COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 MAI 1876.

PRÉSIDENCE DE M. LE VICE-AMIRAL PÂRIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** adresse l'ampliation du décret par lequel le Président de la République approuve l'élection de M. *de Baer* à la place d'Associé étranger, devenue vacante par suite du décès de M. *Wheatstone*.

M. **Resal**, que l'Académie avait délégué pour la représenter au cinquantième anniversaire de la fondation de la Société industrielle de Mulhouse, prend la parole en ces termes :

« La Société industrielle de Mulhouse a célébré le 11 mai, avec une grande solennité, le cinquantième anniversaire de sa fondation.

» Elle a été très-sensible au témoignage de sympathie que lui a donné l'Académie en se faisant représenter par un de ses membres à cette solennité.

» La grande Société alsacienne m'a chargé d'être son interprète près de l'Académie des Sciences de l'Institut de France pour lui exprimer ses sentiments de gratitude. »

ASTRONOMIE. — *Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'Astronome royal, M. G.-B. Airy), et à l'Observatoire de Paris, pendant le premier trimestre de l'année 1876, communiquées par M.* **Le Verrier.**

Dates. 1876.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(69) Hespéria.			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Janv. 5	12.15.50	7. 6.12,76	+ 0,13	81.18.26,9	— 0,8	Greenwich.
20	10.55.17	6.53.55,99	+ 0,16	80.35. 5,5	+ 2,1	Paris.
24	10.36.45	6.51. 6,93		80.19. 6,2		Paris.
25	10.32.10	6.50.27,65		80.14.53,4		Paris.
			(89) Julia.			
Janv. 15	10.32.39	6.11.31,58	— 5,89	53.27.10,6	— 67,3	Paris.
			(10) Hygie.			
Janv. 20	11.18. 6	7.16.48,26	+13,57	68.18. 8,5	+ 89,9	Paris.
			(121) Hermione ([a]).			
Janv. 24	11.26. 5	7.40.35,57	—40,73	61.57.51,5	— 30,5	Paris.
25	11.21.22	7.39.48,34	—40,47	61.55.26,0	— 25,8	Paris.
			(43) Ariane.			
Janv. 24	11.50.46	8. 5.20,25	— 0,59	73. 9. 5,4	— 2,1	Paris.
25	11.45.42	8. 4.11,66	— 0,41	73. 6.35,5	— 2,2	Paris.
			(40) Harmonia.			
Janv. 24	12.55.29	9.10.13,54	+ 1,31	69. 8.27,3	+ 0,5	Paris.
25	12.50.32	9. 9.11,81	+ 1,41	69. 1.53,6	+ 1,4	Paris.
29	12.39.53	9. 4.57,60	+ 1,18	68.35.55,5	+ 0,2	Greenwich.
Fév. 2	12.19.51	9. 0.38,47	+ 0,99	68.11. 6,7	+ 2,9	Greenwich.
11	11.25.40	8.51. 7,98	+ 1,37	67.21.27,7	+ 1,1	Paris.
14	11.10.54	8.48. 9,31	+ 1,34	67. 7.20,7	+ 0,3	Paris.
15	11. 6. 1	8.47.11,79	+ 1,33	67. 2.57,1	+ 0,4	Paris.
22	10.32.23	8.41. 4,85		66.36.45,6		Paris.
23	10.27.41	8.40.18,20		66.33.41,2		Paris.
			(11) Parthénope.			
Janv. 29	12.49.47	9.14.52,82	+ 4,00	72.54.33,5	+ 1,3	Greenwich.
Fév. 2	12.30.12	9.11. 1,06	+ 4,11	72.30.36,4	+ 5,2	Greenwich.
9	11.46.35	9. 4.13,24	+ 4,65	71.49.38,3	— 0,8	Paris.
10	11.41.41	9. 3.15,39	+ 4,42	71.44. 1,2	+ 0,2	Paris.
11	11.36.48	9. 2.18,26	+ 4,49	71.38.28,0	+ 0,9	Paris.

([a]) Comparaison avec la Circulaire n° 38 du *Berliner Jahrbuch*.

Dates. 1876.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Fév. 14	11.22.12	8.59.29,55	+ 4,37	71.22.13,6	+ 1,1	Paris.
15	11.17.22	8.58.34,57	+ 4,35	71.16.59,8	+ 2,2	Paris.
22	10.43.50	8.52.33,32		70.42.57,0		Paris.
23	10.39. 7	8.51.45,88				Paris.
			(51) Némausa.			
Fév. 9	12.14.38	9.32.20,71	+ 1,95	85.45.35,2	— 23,6	Paris.
11	12. 4.59	9.30.33,46	+ 1,72	85.27.25,2	— 22,9	Paris.
14	11.50.31	9.27.53,27	+ 1,73	84.59. 9,7	— 24,2	Paris.
15	11.45.43	9.27. 0,21	+ 1,67	84.49.31,2	— 24,7	Paris.
22	11.12.16	9.21. 3,51	+ 1,78	83.40. 1,5	— 27,7	Paris.
23	11. 7.32	9.20.15,55	+ 1,80	83.29.55,5	— 29,1	Paris.
			(91) Egine.			
Fév. 11	11.16.11	8.41.37,39	—13,91	68.35.28,3	— 56,8	Paris.
14	11. 1.46	8.38.59,94	—13,79	68.29. 0,3	— 53,1	Paris.
15	10.57. 0	8.38. 9,78	—13,67	68.27. 2,2	— 54,3	Paris.
22	10.24.16	8.32.55,91		68.16.46,1		Paris.
23	10.19.41	8.32.17,00		68.15.51,9		Paris.
			(83) Béatrix.			
Fév. 11	12.25.13	9.50.50,64	+ 0,32	68.29.25,9	+ 3,4	Paris.
14	12.10.18	9.47.42,82	+ 0,34	68.17.17,7	+ 2,0	Paris.
22	11.30.37	9.39.27,70	+ 0,40	67.51.17,6	+ 1,6	Paris.
23	11.25.41	9.38.28,22	+ 0,59	67.48.45,9	+ 0,2	Paris.
			(27) Euterpe.			
Fév. 11	12.29.31	9.55.10,00	+ 1,83	74.50.51,2	+ 9,1	Paris.
14	12.14.46	9.52.11,61	+ 1,91	74.33.19,7	+ 10,9	Paris.
15	12. 9.51	9.51.12,15	+ 1,90	74.26.35,2	+ 10,0	Paris.
22	11.35.35	9.44.27,11	+ 1,95	73.50. 4,6	+ 9,6	Paris
23	11.30.45	9.43.32,03	+ 2,05	73.45.11,5	+ 10,1	Paris.
Mars 1	11. 6.38	9.37.37,26	+ 2,23	73.15. 2,1	+ 10,5	Greenwich.
3	10.57.18	9.36. 8,18	+ 2,06	73. 7.53,3	+ 10,4	Greenwich.
4	10.52.40	9.35.25,90	+ 1,85	73. 4.35,0	+ 10,9	Greenwich.
			(106) Sylvia.			
Fév. 22	12. 3.37	10.12.33,78	— 5,04	71.55.13,8	— 12,9	Paris.
23	11.58.54	10.11.46,56	— 4,94	71.51.12,0	— 10,4	Paris.
			(6) Hébé.			
Fév. 22	12.28. 8	10.37. 8,86	+ 3,91	74.20.52,2	— 9,9	Paris.
23	12.23.19	10.36.14,93	+ 3,84	74.10.47,7	— 9,1	Paris.
Mars 1	11.58.51	10.29.58,06	+ 3,73	73. 3. 4,4	— 8,1	Greenwich.
3	11.49.14	10.28.12,85	+ 3,83	72.44.52,0	— 11,2	Greenwich.

Dates. 1876.		Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation
		h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Mars	14	10.47.48	10.19.19,75		71.17.19,8		Paris.
	15	10.43. 9	10.18.36,76		71.10.28,1		Paris.
	18	10.29.19	10.16.33,31		70.51.16,9		Paris.
	23	10. 6.38	10.13.32,21		70.23.23,8		Paris.
				(112) Iphigénie.			
Fév.	23	12.24.21	10.37.16,90	+20,52	82.13.32,3	+ 3,5	Paris.
				(33) Polymnie ([a]).			
Fév.	23	12.28.38	10.41.35,00	+ 7,54	80.13.40,1	+ 45,0	Paris.
				(49) Palès.			
Mars	14	11.50.43	11.22.24,81	— 1,39	90. 7.23,5	+ 16,1	Paris.
	15	11.46. 3	11.21.40,68	— 1,17	90. 2.43,9	+ 9,4	Paris.
	17	11.36.43	11.20.12,49	— 1,40	89.54 38,9	+ 10,7	Paris.
	18	11.32. 4	11.19.28,75	— 1,58	89.49. 8,5	+ 13,2	Paris.
	22	11.13.30	11.16.38,54	— 1,41	89.31. 7,0	+ 15,7	Paris.
	23	11. 8.53	11.15.57,13	— 1,35	89.26.33,8	+ 10,4	Paris.
				(59) Elpis.			
Mars	15	12.26.54	12. 2.38,03	+ 0,49	88.16.38,9	— 2,3	Paris.
	17	12.17.30	12. 1. 5,69	+ 0,31	88. 1.28,2	+ 0,5	Paris.
	18	12.12.48	12. 0.19,54	+ 0,41	87.53.49,7	— 1,7	Paris.
	22	11.54. 0	11.57.14,48	+ 0,49	87.23.38,8	+ 0,6	Paris.
	23	11.49.18	11.56.28,21	+ 0,27	87.16.13,2	+ 3,2	Paris.
				(63) Ausonia.			
Mars	15	12.42.10	12.17.56,42	+20,13	96.22.26,7	+ 36,9	Paris.
	17	12.32.22	12.16. 0,35	+20,03	96.16.47,0	+ 37,7	Paris.
	18	12.27.27	12.15. 1,33	+19,94			Paris.
	22	12. 7.44	12.11. 1,19	+19,97	96. 0.54,5	+ 45,5	Paris.
	23	12. 2.48	12.10. 0,45	+19,72	95.57.27,5	+ 46,1	Paris.
	30	11.37.33	12. 2.56,60	+19,33	95.31.41,8	+ 51,5	Greenwich.
				(46) Hestia.			
Mars	22	12.32.19	12.35.39,89	+ 0,56	93.28.10,6	+ 2,3	Paris.
	23	12.27.33	12.34.49,47	+ 0,71	93.22. 4,5	+ 3,7	Paris.
				(3) Junon ([b]).			
Mars	22	12.37. 4	12.40.25,59	+ 3,11	88.30.22,2	+ 6,3	Paris.
	23	12.32.21	12.39.38,58	+ 3,10	88.21.34,2	+ 5,9	Paris.
	30	12. 8.38	12.34. 6,62	+ 3,06	87.21.17,1	+ 5,2	Greenwich.
				(4) Vesta ([c]).			
Mars	30	12.24.43	12.50.15,17	+ 0,79	81.32.58,0	+ 5,0	Greenwich.

([a]) Il n'a pas été possible de s'assurer si l'astre observé était bien la planète.

([b]) Comparaison avec le *Nautical Almanac*.

([c]) *Idem*.

» Les observations ont été faites, à Paris, par MM. Périgaud et Folain.

» Toutes les comparaisons, à l'exception de celles concernant Hermione, Junon et Vesta, se rapportent aux éphémérides du *Berliner Jahrbuch.* »

THERMODYNAMIQUE. — *Note sur les déterminations théorique et expérimentale du rapport des deux chaleurs spécifiques, dans les gaz parfaits dont les molécules seraient monoatomiques;* par M. **Yvon Villarceau.**

« L'Académie accueillera sans doute avec intérêt le résultat d'expériences exécutées par MM. Kundt et Warburg et rapportées dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris,* du 5 mai 1876.

» Pour faire comprendre l'état de la question, au point de vue de la Thermodynamique, je demande la permission de rappeler en quelques mots la part de contribution de cette branche de la Mécanique générale au résultat qui vient d'être obtenu.

» Le 20 juin 1870, M. Clausius présenta à l'Académie une Note *sur une quantité analogue au potentiel et sur un théorème y relatif.* A la suite des événements qui survinrent, le travail de M. Clausius resta comme inaperçu. Le 29 juillet 1872, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie un nouveau théorème de Mécanique générale, dont j'indiquai les points de ressemblance et la presque identité avec celui de M. Clausius : j'en indiquai également une application à la théorie des gaz, que notre savant Correspondant avait faite de son côté, et je présentai une remarque concernant la possibilité de déduire, du nouveau théorème, la valeur du rapport des chaleurs spécifiques à pression et à volume constant, dans les gaz parfaits.

» Dans la séance suivante, 12 août 1872, je repris la question et je précisai les conditions des gaz parfaits, en considérant comme tels ceux dont les molécules seraient assez distantes pour que leurs actions mutuelles pussent être considérées comme égales à ce qu'elles seraient si leurs masses étaient concentrées en leurs centres de gravité. Cette condition comprend évidemment celles qui se rapportent à l'état des masses gazeuses qui sont éloignées de leur point de liquéfaction. Elle est cependant insuffisante, dans l'état actuel de la Science, pour permettre d'obtenir généralement, par la seule théorie, le rapport des chaleurs spécifiques des gaz parfaits; les données relatives à la variation de distance des atomes, dans les molécules, en fonction des variations de température, font complétement défaut.

» Mais il est évident que la difficulté qui se présente dans le cas général disparaît, si on limite l'application du théorème de Mécanique précité au cas *idéal* où chaque molécule gazeuse ne se composerait que d'un seul atome. En effet, j'ai montré que le rapport des deux chaleurs spécifiques serait alors indépendant de la nature chimique du gaz et égal au nombre bien déterminé $\frac{5}{3} = 1,666\ldots$. Comparant ensuite ce résultat au nombre 1,42..., que l'on a obtenu pour divers gaz, j'en ai attribué la différence à la composition complexe de leurs molécules. Il semblait donc que le résultat théorique $\frac{5}{3}$ ne dût offrir qu'un intérêt purement spéculatif, le cas idéal considéré ne paraissant se rapporter à aucune réalité physique.

» Les expériences de MM. Kundt et Warburg viennent de nous faire connaître un corps simple qui, à l'état de vapeur, se composerait de molécules monoatomiques : ce corps est le mercure, que les chimistes paraissent déjà s'accorder à considérer comme jouissant de cette propriété. Voici sommairement l'expérience qui vient d'être faite : les auteurs ont fait rendre un son à deux tubes placés bout à bout et renfermant, l'un de la vapeur de mercure, l'autre de l'air; à l'aide d'une poudre introduite dans les tubes, ils ont déterminé la distance des nœuds de vibration dans chacun d'eux. Faisant à ces mesures l'application d'une formule d'acoustique qui comprend, en outre, les densités, les températures et les rapports des chaleurs spécifiques, et admettant pour valeur de ce rapport, quant à l'air, le nombre 1,405, ils ont obtenu pour la vapeur de mercure le nombre 1,67, qui, eu égard à l'absence du chiffre des millièmes, doit être regardé comme parfaitement d'accord avec le nombre 1,666... que la théorie avait indiqué dès 1872.

» Je n'essayerai pas, pour l'instant, de discuter ce beau résultat, j'ai voulu seulement le signaler à l'attention de l'Académie et laisser entrevoir la possibilité de l'existence d'autres gaz, dont les molécules seraient monoatomiques, comme celles de la vapeur du mercure; bien convaincu que les physiciens et les chimistes ne manqueront pas de les rechercher et d'en découvrir. »

M. **Yvon Villarceau**, après la lecture de cette Note, ajoute qu'il vient seulement de recevoir communication du Mémoire de MM. Kundt et Warburg. Ce travail est inséré dans un Recueil intitulé : *Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin*, achter Jahrgang, n° 13 (ausgegeben am

26 Juli 1875). Il est daté de Strasbourg, 9 juillet 1875. Les auteurs auraient emprunté le résultat théorique $\frac{5}{3}$ aux publications de MM. Maxwell et Boltzmann, sur la théorie des gaz; mais ils n'indiquent ni la date ni le lieu de ces publications. Dès qu'il sera en mesure de le faire, M. Yvon Villarceau s'empressera de communiquer à l'Académie les documents complémentaires qu'il pourra recueillir.

M. Berthelot fait, à la suite de la Communication de M. Yvon Villarceau, les remarques suivantes *sur l'existence réelle d'une matière monoatomique :*

« Je demande la permission de faire quelques réserves, au point de vue physique, relativement aux hypothèses émises sur la constitution des gaz par les mathématiciens distingués qui s'occupent de Thermodynamique.

» Dans un gaz formé de molécules douées du seul mouvement de translation et assimilables à des points matériels, le rapport des deux chaleurs spécifiques serait égal à 1,666. Mais l'existence d'un autre genre de mouvements, résultant des rotations et des vibrations ou oscillations internes des diverses portions de matière dont l'ensemble constitue une molécule entière, modifierait en général le rapport 1,666 et tendrait à le rapprocher de l'unité. Je n'ai rien à dire de ces hypothèses, envisagées comme de pures abstractions représentatives. Mais, lors même que le résultat annoncé pour le mercure serait regardé comme définitif, malgré les causes d'erreur que comporte une détermination aussi difficile, et malgré les doutes que l'on peut concevoir sur l'application des propriétés des gaz parfaits à la vapeur de mercure, on peut se demander s'il est permis de conclure que, dans un gaz réel, tel que le rapport observé des chaleurs spécifiques soit égal à $\frac{5}{3}$, les molécules doivent être incapables de rotations et de mouvements internes, développant une force vive appréciable, c'est-à-dire constituées chacune par un véritable atome, assimilable pour la théorie à un point matériel.

» L'hypothèse d'une telle matière monoatomique au sens absolu n'a rien de commun que le nom avec les conceptions des chimistes, qui raisonnent seulement sur les rapports de poids des molécules qui se combinent ou se substituent, leur atome étant défini par la valeur minima de ces rapports. Elle exigerait, à mon avis, de bien autres preuves que la mesure de la vitesse du son dans une vapeur pour être admise. La notion même d'un atome indivisible et cependant étendu et continu, aussi bien que celle d'un

atome doué de masse et cependant réduit à un point matériel, semble contradictoire en soi, comme bien des philosophes n'ont cessé de le penser depuis le temps des Grecs et de Boscowich, premiers promoteurs de ces hypothèses. »

HYDRAULIQUE. — *Sur un modèle fonctionnant d'un nouveau système d'écluses de navigation, applicable spécialement aux cas particuliers où les niveaux de l'eau des biefs sont très-variables.* Note de M. A. DE CALIGNY.

« Cet appareil a pour pièce principale un grand tuyau de conduite ou aqueduc horizontal, débouchant par une extrémité dans le sas et par l'autre dans une capacité en communication avec le bief d'aval. Cette dernière extrémité est alternativement fermée au moyen d'une espèce particulière de clapet dont l'axe horizontal est un peu au-dessus de son centre de figure.

» A une distance convenable pour ménager une *chambre*, en amont de cette pièce mobile, est disposé un tuyau vertical, ouvert à ses deux extrémités, dont une débouche dans le tuyau horizontal, immédiatement au-dessus duquel ce tuyau vertical s'élève, pouvant même, si l'on veut, faire partie d'un barrage qui sépare une capacité en communication avec le bief d'amont de la capacité précitée en communication avec le bief d'aval.

» Immédiatement en amont du tuyau vertical est disposé, dans une chambre au-dessus du tuyau horizontal, un autre clapet dont l'axe horizontal est *parallèle* à l'axe du tuyau de conduite et assez près du centre de figure de ce clapet pour qu'on puisse l'ouvrir sans trop de difficulté, quand l'eau du bief d'amont le presse par-dessus aux époques où elle n'est pas contre-balancée par une pression inférieure. L'axe de ce clapet est cependant assez éloigné de ce centre de figure pour que, aux époques où la pression inférieure sera plus forte que celle de l'eau d'amont, le clapet se soulève de lui-même.

» Je suppose qu'on veuille remplir l'écluse : on ouvre d'abord le dernier clapet dont je viens de parler, pour permettre à l'eau d'amont d'entrer dans le tuyau vertical et de faire pénétrer une certaine quantité d'eau dans l'écluse. Quand il y a une certaine vitesse acquise dans le grand tuyau de conduite, on laisse se refermer de lui-même ce clapet d'amont. L'eau du tuyau vertical descend, et bientôt, en vertu de la vitesse acquise, sa surface se trouve au-dessous de celle de l'eau du bief d'aval. Alors la pression de cette dernière ouvre le clapet d'aval et l'eau du bief d'aval entrant

dans le système contribue au remplissage de l'écluse. Quand la vitesse acquise est éteinte, le clapet d'aval se referme de lui-même, soit à cause du poids de sa partie inférieure, soit à cause de l'oscillation en retour qui tend à se faire de l'écluse vers le tuyau vertical. On recommence la même manœuvre jusqu'à ce que l'écluse soit remplie à une hauteur convenable. Il est d'ailleurs à remarquer que, dans les dernières périodes, l'oscillation en retour s'élevant au-dessus de l'eau d'amont, le clapet d'amont peut s'ouvrir de lui-même, de sorte que la marche peut devenir entièrement automatique pendant les dernières périodes du remplissage de l'écluse.

» Mais l'essentiel est d'avoir bien constaté que *la marche du clapet d'aval est entièrement automatique pendant toute la durée de ce remplissage*, ce qui, comme on va le voir, était loin d'être évident, de sorte qu'on n'a à s'occuper que d'un des deux clapets. Cet effet paraît dû à ce que le clapet d'aval n'est pas immédiatement dans le prolongement de l'arête du tube vertical, surtout pour le cas, qui semble rationnel, comme on le verra plus loin, où la section de ce tube ne serait pas circulaire. Il est probable que, s'il n'y avait pas une chambre entre cette arête et ce clapet, la partie supérieure de celui-ci, qui doit s'ouvrir de dedans en dehors, pourrait être retenue par quelque phénomène de *diminution de pression* résultant du mouvement de l'eau, tandis que sa partie inférieure qui doit s'ouvrir de dehors en dedans pourrait être retenue par des tourbillons, résultant du mouvement de l'eau dans l'angle formé par le clapet avec l'arête inférieure du tuyau de conduite.

» Pour vider l'écluse, on ouvre d'abord le clapet dont je viens de parler, ce qui n'exige pas un grand effort, son axe horizontal passant assez près de son centre de figure. Quand une vitesse suffisante est acquise par l'eau venant de l'écluse, on le laisse se refermer de lui-même. Or il est essentiel de remarquer que le tube vertical au bas duquel l'eau est en mouvement, pendant l'écoulement en aval, permet à la colonne liquide de trouver au-dessus d'elle *un espace libre suffisant pour éviter un coup de bélier*, à l'instant où le clapet *d'aval* se referme.

» L'eau monte ensuite librement dans ce tube vertical un peu au-dessus du niveau de l'eau du bief d'amont, de sorte que le clapet d'amont s'ouvre de lui-même et l'eau relevée rentre ainsi dans ce bief, sans être *obligée* de se verser au sommet du tuyau vertical. Or cela est un avantage pour le cas où le niveau de ce bief serait très-variable, parce que, si l'eau était obligée de se verser par le sommet de ce tuyau, il y a des circonstances où elle retomberait inutilement de hauteurs assez notables. Quand la vitesse

acquise est éteinte, le clapet d'amont se referme de lui-même et il y a une oscillation en retour du tuyau vertical vers l'écluse. On profite du moment où elle est descendue le plus bas pour ouvrir le clapet d'aval et l'on continue la même manœuvre jusqu'à ce que l'écluse soit convenablement vidée. Dans les dernières périodes de vidange, les oscillations en retour descendent au-dessous du niveau de l'eau du bief d'aval, de sorte que, le clapet d'aval pouvant s'ouvrir de lui-même, la marche de l'appareil peut devenir entièrement automatique à la fin de cette vidange. Mais l'essentiel est d'avoir vérifié par expérience que, soit pendant le remplissage, soit pendant la vidange de l'écluse, *on n'a jamais à s'occuper en même temps que d'un seul des deux clapets,* ce qui n'est pas embarrassant pour l'éclusier.

» Quant aux oscillations en retour, ascendantes dans le tuyau vertical pendant le remplissage et descendantes pendant la vidange de l'écluse, il est intéressant, pour épargner le plus d'eau possible, de bien saisir l'instant de leur maximum, afin d'ouvrir au moment le plus convenable celui des clapets dont on a à s'occuper.

» Il est intéressant de remarquer que, la disposition du *clapet d'amont* lui permettant de s'ouvrir de manière à se présenter *parallèlement* à l'axe du tuyau de conduite, il fait le moins d'obstacle possible à l'eau qui doit passer, dans un sens ou dans l'autre, par l'espèce de coude résultant de la position de l'orifice qu'il doit fermer alternativement, sans boucher transversalement le tuyau de conduite.

» Le tuyau vertical *ayant pour but d'empêcher les coups de bélier,* l'essentiel, pour diminuer autant que possible la partie du déchet provenant de ce qu'il est alternativement rempli ou vidé, consiste à donner à sa section la forme la plus convenable pour diminuer sa capacité totale le plus possible, sans gêner trop sensiblement la veine liquide à son passage du tuyau horizontal dans le tuyau vertical. Or, dans les coudes à angle droit brusque, l'écoulement se fait surtout dans la partie d'aval, de sorte que l'on peut rétrécir sans inconvénient sérieux la partie d'amont du tube vertical. Il y a même lieu de penser qu'on pourra donner à celui-ci une section à peu près rectangulaire.

» Mais le modèle, à l'échelle de $\frac{1}{10}$, objet de cette Note, a seulement pour but de montrer comment les choses pourront être disposées dans quelques circonstances *particulières,* où les niveaux des biefs seront extraordinairement variables et où l'on tiendra à diminuer autant que possible la profondeur des fondations, au moyen d'un tuyau de conduite *entièrement horizontal.* Je préfère d'ailleurs en général mon système à tubes mobiles, déjà construit sur un canal de l'État et qui est en ce moment

l'objet d'expériences nouvelles relatives surtout à la marche automatique. Je n'entrerai donc pas aujourd'hui dans plus de détails, rappelant seulement que la fin de la vidange et celle du remplissage de l'écluse peuvent se faire par des moyens communs à l'un et à l'autre système. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Deuxième Note sur les lacs amers de l'isthme de Suez;* par M. DE LESSEPS.

« J'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences, il y a deux ans (1), des considérations sur le régime probable des eaux des lacs amers de l'isthme de Suez, pendant la période de formation du banc de sel qui occupe le milieu de l'un de ces lacs, et les hypothèses que l'étude de cette région de l'isthme et celle de la structure du banc de sel suggéraient sur le mode probable de sa formation.

» Je désirerais aujourd'hui compléter cette Note, en exposant les résultats des dernières recherches faites sur le degré de dissolution du banc de sel et sur le régime actuel des eaux du lac.

» Les observations recueillies peuvent être utiles au projet d'inondation des chotts tunisiens et algériens, et répondre, dans une certaine mesure, aux objections qui ont été élevées contre la possibilité de cette entreprise, objections qui nous avaient été également faites au sujet des lacs amers, et que l'expérience a démontré n'être pas fondées. La principale objection portait sur les difficultés supposées du remplissage de ces vastes bassins et sur la longueur de temps qu'exigerait l'opération, par suite de l'évaporation et de l'absorption de terrains desséchés depuis des siècles.

» Aucune difficulté ne s'est produite; le remplissage total, cubant en nombre rond 1 500 000 000 de mètres cubes, s'est effectué régulièrement, en sept mois de temps, du 18 mars au 24 octobre 1869, par des déversoirs construits provisoirement pour retenir la violence des eaux, dont les courants auraient pu interrompre nos travaux et dégrader les berges du canal.

» Mais, bien avant que les lacs fussent inondés, des Mémoires, basés sur des calculs théoriques, nous avaient prédit qu'ils se dessécheraient de nouveau sous l'action solaire, leurs eaux ne pouvant se renouveler suffisamment par les deux branches du canal, dont la section est relativement restreinte.

» Le degré de salure des eaux dans les lacs s'éleva assez rapidement tout d'abord, et, bien que les sondages faits sur le banc de sel à diverses

(1) *Comptes rendus*, t. LXXVIII, p. 1740.

périodes indiquassent que la dissolution, assez active, était la cause principale probable de la saturation, il convenait d'être fixé à cet égard. Les dernières constatations prouvent que la dissolution du banc de sel continue à se produire et que la salure des eaux, loin d'augmenter sous les effets combinés de la dissolution et de l'évaporation, est, au contraire, sensiblement en décroissance.

» Voici, à l'appui de cette assertion, quelques chiffres résumant les résultats de l'analyse que M. le directeur de l'École des Ponts et Chaussées a obligeamment consenti à faire faire, à son laboratoire, sur des échantillons d'eau des lacs amers et du canal, ainsi que ceux des sondages relevés au-dessus du banc de sel.

» Les plus récents de ces sondages, faits en octobre 1875, d'après une carte présentée avec cette Note, indiquent que le banc s'est dissous sur une hauteur moyenne de $0^{m},80$ depuis les constatations faites en 1869 après le remplissage. Ce serait, en tout, une couche de sel de près de $1^{m},20$ d'épaisseur qui se serait dissoute en six ans sur les $\frac{3}{4}$ de la surface du banc. Ce résultat ne s'est pas produit uniformément sur toute la surface : il a été plus actif sur les arêtes du banc et dans la région nord où ont eu lieu des approfondissements de près de $1^{m},30$, tandis que certaines régions du centre et la partie sud, recouvertes d'une couche d'argile mêlée à des coquillages agglomérés, paraissent, pour cette cause, résister davantage à la dissolution.

» La surface du banc de sel étant de 66 000 000 de mètres carrés, le volume approximatif dissous en six ans, depuis l'introduction des eaux, peut être évalué à 60 millions de mètres cubes, donnant, à la densité de 1,5, un poids de 90 000 000 000 de kilogrammes.

» Deux analyses en ont été faites : la première sur des échantillons puisés en octobre 1872, la deuxième sur des échantillons de juillet 1874.

» En octobre 1872, le poids du volume de sel dissous était au moins égal à la moitié du poids ci-dessus, soit à.		$45\,000\,000\,000^{kg}$
» En y ajoutant celui que les eaux de la Méditerranée et celles de la mer Rouge tenaient déjà en dissolution en arrivant dans le bassin, on aura :		
» Volume introduit par la Méditerranée :		
» 1° Lors du remplissage. . . .	$500\,000\,000^{mc}$	
» 2° Ultérieurement par suite de la dissolution du banc.	30 000 000	
Total.	530 000 000	
A reporter.		$45\,000\,000\,000^{kg}$

Report.		45 000 000 000^{kg}
lesquels, à 40 kilogrammes de résidus par mètre cube, représentent un poids de sel de.		21 200 000 000
» Volume introduit par la mer Rouge :		
» 1° Lors du remplissage.	950 000 000^{mc}	
» 2° Ultérieurement.	30 000 000	
Total.	980 000 000	
lesquels, à 43 kilogrammes de résidus par mètre cube, représentent un poids de sel de.		42 140 000 000
Total.		108 340 000 000

» Tel est le poids de sel, ou mieux de résidus solubles, qu'auraient dû contenir les eaux du bassin des lacs en 1872, *non compris les résultats de l'évaporation*. Ce poids, divisé par le volume liquide, égal à 1 480 000 000 de mètres cubes, donne un résidu moyen de 73^{kg},20 par mètre cube, tandis que la moyenne de onze échantillons des eaux de ces lacs, dosés par évaporation au laboratoire des Ponts et Chaussées, ne donne que 71^{kg},10 de résidus par mètre cube.

» Mais, pendant cette période de trois années, l'évaporation avait ajouté son contingent de sel aux poids précédents; il est facile d'évaluer ce qu'il a été au minimum. Pendant le remplissage, l'évaporation a été mesurée très-exactement et a été trouvée varier, *en été*, de 3 millimètres à 4^{mm},5 par vingt-quatre heures.

» En prenant pour moyenne de l'année une épaisseur de 2 millimètres seulement, on arrive, la surface des lacs étant de 196 000 000 de mètres carrés, à une évaporation annuelle de 143 000 000 de mètres cubes, représentant un poids de sel, à 71 kilogrammes par mètre cube, de 13 916 000 000 de kilogrammes, soit, pour trois années, 41 748 000 000 de kilogrammes.

» Le produit de cette évaporation, ajouté au total précédent, donne un chiffre de 150088000000 de kilogrammes, qui, divisé par celui du volume liquide, indique que, si les eaux ne s'étaient pas renouvelées en partie, elles auraient contenu en dissolution, en 1872, un poids de 101^{kg},40 de résidus par mètre cube, tandis que l'analyse n'a trouvé que 71^{kg},10.

» Le même calcul démontre que, la dissolution du banc ayant continué en 1873 et 1874, la salure des eaux de ces lacs aurait dû augmenter en proportion du poids du volume de sel dissous et de celui de l'eau évaporée, et dépasser au moins le chiffre donné par l'analyse de 1872. Or c'est le contraire qu'indiquent les dosages des derniers échantillons : les eaux re-

levées en 1874 sont moins salées que celles de 1872; la moyenne de quinze échantillons puisés dans les lacs donne 66^{kg},06 de résidus, au lieu de 71^{kg},10 en 1872.

» Le dosage du chlore indique avec beaucoup plus d'approximation le degré de salure des eaux. Voici les moyennes des deux époques :

1872.	Chlore.....	38^{kg},9	par mètre cube.
1874.	»	36 , 7	»

» *Conclusion.* — Il est donc incontestable que, malgré la dissolution du banc et l'évaporation, la salure diminue et que les eaux se renouvellent.

» Par quel moyen ce phénomène s'opère-t-il? Ce ne peut être que par les courants. La différence notable de densité existant entre les eaux des lacs amers et celles des extrémités du canal doit créer des courants de fond par lesquels les eaux lourdes se rendent à la mer, tandis que les courants de surface amènent aux lacs les eaux moins chargées de la mer pour compenser les pertes de l'évaporation.

» Il est probable que la salure avait atteint son maximum peu de temps après le remplissage, lorsque les parties les plus spongieuses et les plus accessibles du banc eurent été dissoutes. La décroissance de salure démontre que l'équilibre tend à se rétablir entre les lacs et les mers, et que la vitesse d'écoulement des eaux lourdes est supérieure aux actions combinées de la dissolution et de l'évaporation, la section du canal servant d'orifice étant d'ailleurs suffisante, eu égard à la distance de la mer.

» Du côté nord, la salure des lacs amers est un peu plus accentuée, parce que la distance de la mer est plus grande que du côté de Suez et que le lac Timsah, d'une faible profondeur, forme sur le parcours un nouveau plan d'évaporation qui retarde l'arrivée des eaux fraîches. De même qu'aux lacs amers, la salure du lac Timsah a été trouvée moins élevée en 1874 qu'en 1872.

» Nous pensons qu'une conclusion pratique peut être tirée de ces recherches, qui ne font d'ailleurs que confirmer le principe de l'équilibre dans les vases communiquant entre eux : c'est qu'un orifice de section relativement restreinte suffit à de vastes nappes d'eau salée, malgré leur éloignement de la mer, pour les empêcher de se concentrer sous l'action solaire des climats chauds.

» Quoique la surface inondable des chotts algériens et tunisiens réunis soit égale, d'après les calculs de M. Roudaire, à plus de quatre-vingts fois celle des lacs amers, j'ai la conviction que le renouvellement de leurs eaux s'effectuerait avec la même facilité et sans qu'il soit besoin de travaux bien importants pour assurer leur communication avec la mer; seulement les

tranchées réunissant les chotts entre eux et les reliant à la mer devront être assez profondes pour permettre l'écoulement des eaux les plus lourdes.

» Je fais des vœux pour que le projet du capitaine d'état-major Roudaire, dont les études préliminaires viennent d'être terminées en Tunisie avec autant de succès qu'en Algérie, soit mis à exécution.

» Sa réalisation serait certainement un immense bienfait pour notre colonie et pour les contrées limitrophes ».

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Étude de plusieurs questions relatives au canal de Suez;* par M. DE LESSEPS.

« 1° *Sur le maintien de la rade de Port-Saïd.* — J'ai rendu compte à l'Académie, le 4 octobre dernier (1), des résultats que nous avons obtenus depuis deux ans en affectant une drague marine à l'entretien du chenal, en dehors du musoir de la grande jetée ouest de Port-Saïd.

» Les relevés hydrographiques des années 1874 et 1875 que j'ai communiqués indiquaient clairement l'efficacité du travail de cet appareil, qui a pu aller enlever des dépôts jusqu'à une distance de 800 mètres en dehors de tout abri et pourrait au besoin aller bien au delà.

» En février dernier, après une forte tempête qui avait sévi les 19 et 20 janvier, nous nous sommes hâtés de vérifier l'influence qu'elle avait pu exercer sur les fonds; le relevé des sondes nous a donné la certitude que, sur la région s'étendant au nord du chenal d'entrée, les profondeurs d'eau nécessaires avaient été maintenues, et que le travail exécuté par la drague marine avait été encore plus efficace que dans les années précédentes.

» Récemment de grands navires, comme le *Sérapis*, de 4582 tonnes, qui a ramené le prince de Galles des Indes en Europe, et la frégate d'escorte le *Raleigh*, calant 26 pieds, ont passé sans aucune difficulté.

» 2° *Sur les courants dans le canal maritime.* — Diverses théories ont été émises sur les questions des courants dans le canal maritime. Voici les faits résultant de nos observations :

» De Port-Saïd aux lacs amers, la vitesse des courants atteint $0^{m},30$ par seconde, soit $1^{km},080$ à l'heure. De Suez aux lacs amers, la vitesse atteint 1 mètre à la seconde, soit $3^{km},600$ à l'heure. Cette vitesse est dépassée lors des grandes marées d'équinoxe et peut alors atteindre 4 kilomètres à l'heure.

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXI, p. 546.

» Quant au sens du courant, il est renversé à tour de rôle. Entre Suez et les lacs amers, il va du sud au nord à marée montante et du nord au sud à marée descendante. Entre les lacs amers et Suez, le courant change de direction suivant la saison. En hiver, l'excès d'eau apportée par la marée dans les lacs amers produit un courant de déversement dans la Méditerranée. Pendant l'été, l'évaporation enlevant en 24 heures 7 millions de mètres cubes sur une masse d'eau de 1 milliard et demi de mètres cubes, le courant remplit le vide provenant de l'évaporation en se portant du nord au sud; il vient donc dans ce cas de la Méditerranée.

» 3° *Sur l'influence qu'exerce le canal maritime en ce qui concerne les pluies et la végétation.* — Pendant les études et les travaux du canal maritime de 1854 à 1870, j'avais tout au plus une seule fois par an vu tomber de la pluie; aujourd'hui les rosées sont beaucoup plus abondantes, et nous avons de la pluie au moins deux fois par mois. Des végétaux commencent à pousser naturellement dans le désert même, dans les terrains situés en Asie le long du canal, et comme, de ce côté, il n'entre par infiltration que de l'eau salée, il faut en conclure que la végétation est due à l'influence des pluies. En outre le climat de Suez semble modifié, car les habitants de la ville se plaignent beaucoup moins qu'autrefois des chaleurs de l'été. Il en est de même pour les voyageurs qui traversent la mer Rouge.

» 4° *Sur l'étude de la géographie ancienne de l'isthme de Suez.* — A la suite de quelques découvertes intéressantes faites dans l'ancien emplacement où avait été fondée la ville de Ramsès par les Israélites, à cinq lieues d'Ismaïlia, j'ai demandé au khédive d'Égypte de charger notre savant compatriote M. Mariette de l'étude de la géographie ancienne de l'isthme. Ce travail sera fort intéressant, surtout en ce qui concerne la confirmation des récits de la Bible sur l'itinéraire de Moïse et de son peuple depuis Ramsès jusqu'au mont Sinaï. »

VITICULTURE. — *Sur le danger de l'introduction de certaines vignes américaines dans les vignobles d'Europe.* Note de M. **H. Marès**.

« Jusqu'à présent on ne voit en action dans les vignobles européens, si ravagés par le Phylloxera et qui ont à peu près tous péri sous ses attaques lorsqu'il s'y est établi, que le Phylloxera souterrain radicicole; celui qui est aérien et qu'on trouve sur les feuilles de certaines vignes américaines logé dans des galles de structure particulière, et qui pourrait bien être la forme typique de l'espèce, est inconnu dans les vignobles d'Europe et sur

les vignes sauvages de cette contrée; cependant c'est le même individu que celui des racines.

» Si l'on rencontre fréquemment et en grande quantité ce dernier insecte gallicole sur certaines vignes américaines, comme le *Clinton*, on l'a, au contraire, vainement cherché sur les feuilles des variétés sauvages ou cultivées de la *Vitis vinifera*, et dans tous les cas, s'il y a été trouvé, on n'a pu en signaler que de bien rares échantillons (à peine deux ou trois) et dans des circonstances telles qu'on peut mettre en doute l'*habitat* gallicole du Phylloxera sur les feuilles des cépages de nos cultures.

» N'est-on pas en droit d'en conclure qu'il n'y trouve pas ses conditions d'existence et que l'espèce disparaîtrait probablement de la *Vitis vinifera*, si sur ce genre de vigne l'insecte ne pouvait pénétrer sur les racines ou trouver sur elles les moyens de reproduction qui lui sont nécessaires.

» Pourquoi nos variétés européennes cultivées ou sauvages (*Vitis vinifera*) ne nourrissent-elles pas le Phylloxera sur leurs feuilles, tandis qu'il abonde sur celles de certaines espèces américaines, en même temps que sur leurs racines?

» Enfin le Phylloxera gallicole, simple parasite, qui vit sur certaines vignes sauvages, ne serait-il pas la forme naturelle de l'espèce, et la culture ne le rendrait-elle pas radicicole et mortel pour la vigne, par accident?

» Si cette opinion est fondée, une des conséquences pratiques à en tirer, c'est qu'il n'est point indifférent de multiplier, au hasard, toutes les vignes américaines, dans les vignobles d'Europe, comme on le fait aujourd'hui.

» On devrait diviser ces vignes exotiques en deux catégories distinctes :

» 1° Celles dont les feuilles ne reproduisent pas le Phylloxera gallicole, et qui ne présenteraient pas plus de danger pour la propagation de cet insecte et pour sa multiplication naturelle que les vignes de nos vignobles européens;

» 2° Celles dont les feuilles reproduisent naturellement le Phylloxera. Ces dernières devraient être repoussées, car, indépendamment de toute cause culturale accidentelle qui peut transformer le Phylloxera gallicole, simple parasite, en Phylloxera radicicole ennemi, mortel de la vigne, elles seules peuvent entretenir cet insecte, tel qu'on le rencontre à l'état de nature en Amérique, et alors acclimater d'une manière définitive, en Europe, ce fléau de nos vignobles.

» Quant à nos vignes cultivées ou sauvages et aux variétés américaines sur lesquelles le Phylloxera n'est pas gallicole, il suffirait probablement

d'en modifier la culture, d'après les principes que j'ai indiqués, pour provoquer la disparition spontanée de l'ennemi radicicole, sous les attaques duquel on les voit périr actuellement. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le concours des prix Montyon (Médecine et Chirurgie) pour l'année 1876.

MM. le baron Cloquet, Bouillaud, Cl. Bernard, Gosselin, Sedillot, Ch. Robin, baron Larrey, Milne Edwards et Bouley réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. de Lacaze-Duthiers et de Quatrefages.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le concours du prix Godard pour l'année 1876.

MM. Cl. Bernard, Gosselin, baron Cloquet, Bouillaud et Ch. Robin réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont M. Sedillot et M. le baron Larrey.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le concours du prix Montyon (Physiologie expérimentale) pour l'année 1876.

MM. Cl. Bernard, Milne Edwards, Ch. Robin, de Quatrefages et Gosselin réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Blanchard et Bouillaud.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le concours des prix Montyon (Arts insalubres) pour l'année 1876.

MM. Dumas, Chevreul, Fremy, Peligot et Boussingault réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. le général Morin et Bussy.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Com-

mission qui sera chargée de juger le concours du prix Trémont pour l'année 1876.

MM. le général Morin, Fremy, Rolland, Tresca et Dumas réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Bréguet et Chevreul.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le concours du prix de Statistique de la fondation Montyon pour l'année 1876.

MM. Bienaymé, de la Gournerie, Belgrand, Puiseux et Faye réunissent la majorité des suffrages. Les membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Bertrand et Boussingault.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Recherches minéralogiques et géologiques sur les laves des dykes de Thera.* Mémoire de M. FOUQUÉ. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée, Des Cloizeaux.)

« La falaise septentrionale de Thera, île principale de l'archipel Santoriniote, est sillonnée de dykes de lave, pour la plupart verticaux, dont quelques-uns s'élèvent jusqu'à 300 mètres environ au-dessus du niveau de la mer.

» Le travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie est une étude détaillée de leurs relations géologiques et des caractères minéralogiques de la matière qui les compose.

» Cette étude fournit aussi des documents sur deux questions générales qui intéressent à la fois la pétrologie et la minéralogie : la première est celle de la distinction des espèces feldspathiques, la seconde est celle de la présence simultanée de plusieurs feldspaths tricliniques dans une même roche. Elle donne, en outre, des indications nouvelles sur la structure des laves au moment de leur épanchement ; sur le gisement et le mode de production probable de la tridymite dans les roches volcaniques.

» Les observations faites sur place, l'examen microscopique de chaque roche réduite en minces lamelles, l'analyse chimique des minéraux microscopiques extraits, soit à l'aide d'un électro-aimant, soit à l'aide de la pile, tels ont été les procédés d'étude employés.

» Les conclusions du travail sont les suivantes :

» 1° Dans toutes les laves de Thera, il existe au moins deux feldspaths tricliniques.

» 2° Le feldspath dominant parmi les microlithes (cristaux ayant moins de $0^{mm},01$ dans deux de leurs dimensions) est l'albite; le feldspath dominant dans les grands cristaux disséminés dans le magma fondamental de la roche est tantôt le labrador et tantôt l'anorthite.

» 3° Les grands cristaux de feldspath que l'on extrait des laves des dykes de Thera, à l'aide d'un électro-aimant, satisfont à la loi de Tschermak. Lorsqu'on les soumet à l'analyse chimique, les nombres que l'on trouve pour leur composition satisfont, en effet, sensiblement à l'hypothèse d'associations chimiques en proportions diverses d'albite et d'anorthite.

» 4° Cette vérification de la loi de Tschermak s'explique par ce fait que la matière ainsi analysée est un simple mélange de diverses espèces feldspathiques. La différence du mode d'action des acides sur l'anorthite et le labrador permet de séparer les grains qui appartiennent à l'une ou à l'autre de ces espèces. Il n'y a donc pas là union d'espèces isomorphes, mais simplement juxtaposition dans une même roche d'espèces différentes, dont l'une est presque toujours très-prédominante.

» 5° Les laves des dykes de Thera peuvent être divisées en deux groupes, l'un acide, l'autre basique.

» 6° Dans les laves acides, le feldspath en grands cristaux le plus abondant est le labrador; dans les laves basiques, c'est l'anorthite.

» 7° Dans les laves acides, l'augite en grands cristaux est riche en protoxyde de fer; dans les laves basiques ce minéral y est surtout à base de chaux.

» 8° Dans les laves acides, l'olivine fait à peu près complétement défaut; le fer oxydulé est fréquent sous forme de grands cristaux. Dans les laves basiques, c'est l'inverse que l'on observe.

» 9° Dans les laves acides, la matière amorphe incolore ou légèrement teintée en brun répandue entre les cristaux contient souvent peu de globulites (granules amorphes bruns ou violacés d'environ $0^{mm},003$). Dans les laves basiques, la matière amorphe fondamentale est ordinairement riche en globulites.

» 10° La tridymite est extrêmement abondante dans les laves acides; sa présence est tout à fait exceptionnelle dans les laves basiques.

» 11° Les massifs les plus anciens de la partie septentrionale de l'île sont constitués par de la lave à anorthite.

» 12° Il y a eu des alternances dans l'émission des laves à anorthite et des laves à labrador.

» 13° Les laves les plus récentes, celles qui couronnent les sommités de la falaise, sont des laves à labrador.

» 14° Certaines laves sont de véritables brèches microscopiques, dont les fragments ont été entraînés dans le mouvement d'écoulement de la roche pendant son émission. Ces fragments sont alignés dans le sens de la fluidité de la roche et contournés par les microlithes. Ils ont donc été charriés avec les cristaux de la roche, déjà solidifiés au sein de la matière amorphe encore fondue.

» 15° La tridymite a été formée dans la roche encore fondue. Elle est contemporaine de l'émission des laves et formée sous l'influence de l'eau emprisonnée dans les vacuoles de la roche.

» 16° Partout où l'on observe de la tridymite, on observe en général une suroxydation des éléments ferrugineux des laves, effet dû, sans doute, à l'action exercée par l'oxygène de l'eau décomposée à haute température.

» 17° Non-seulement la tridymite s'observe en abondance dans les laves préhistoriques de la falaise de Thera, on la trouve encore dans les laves récentes des Kaménis et particulièrement dans certaines variétés de laves de l'éruption de 1866. »

VITICULTURE. — *Sur le Phylloxera issu de l'œuf d'hiver.*
Note de M. **P. Boiteau.**

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Dans ma dernière Communication, j'annonçais à l'Académie que le Phylloxera issu de l'œuf d'hiver se trouvait sur les feuilles, et qu'il était probable qu'il devait y séjourner plus ou moins longtemps. Je fais connaître dans la présente Note les observations que j'ai faites depuis. Les insectes vus sur les feuilles sont moins nombreux aujourd'hui qu'au moment de l'éclosion de l'œuf d'hiver. Beaucoup ont cherché à faire des galles sans pouvoir y parvenir. Les feuilles portent les traces de leur passage, lesquelles consistent en des auréoles claires, tranchant sur le vert du parenchyme, et en quelques points rouges, situés dans leur intérieur, résultat des piqûres opérées. Sur quelques feuilles, on trouve un ou deux insectes qui ont réussi à former des galles incomplètes, mais qui cependant paraissent leur suffire.

» Ces galles ont la forme d'une cupule peu profonde; elles sont circulaires, à bord brunâtre, et mesurent 1 millimètre de diamètre. Le dessous

de la feuille les accuse à peine, et leur bosselure figure la partie convexe d'un verre de montre. Dans certaines on trouve un insecte ayant fait sa première mue; il a acquis alors un plus grand volume, et ses dimensions mesurent de 40 à 60 centièmes de millimètre de longueur sur 25 à 40 de largeur; d'autres, moins avancés, mesurent de 30 à 40 centièmes de millimètre de longueur. La couleur des premiers est devenue plus claire, celle des seconds est brune. Il est à peu près certain que nous aurons des pontes dans ces galles imparfaites.

» Que sont devenus ceux, en grand nombre, que j'ai rencontrés dans les premiers jours? Il est probable que, ne trouvant pas les feuilles à leur goût, ils les ont abandonnées pour aller sur les racines. Ils ne sont pas morts sur les lieux, car il m'a été impossible de constater la présence d'un seul cadavre.

» Malgré les recherches auxquelles je me suis livré, il ne m'a pas encore été permis de trouver des Phylloxeras de l'œuf d'hiver sur les racines. Le chiffre de ceux trouvés sur les feuilles n'étant pas en rapport avec le nombre d'œufs constatés sous les écorces, il est certain que beaucoup doivent avoir pris une autre direction. La constatation en est très-difficile, car on est obligé de les examiner tous au microscope avec un assez fort grossissement. Les nombreuses observations que j'ai faites ces jours derniers me permettent d'affirmer que le seul caractère distinctif se trouve dans le troisième article des antennes, qui est fusiforme et fortement affilé à son extrémité libre chez l'insecte issu de l'œuf d'hiver, tandis que, chez les aptères hypogées, il est plus ou moins fortement coupé en bec de flûte. J'ai remarqué que souvent on trouve des individus qui ont ce troisième article plus ou moins fusiforme, avec coupe en biseau peu prononcée. Ces caractères seraient peut-être un indice de plus ou moins de dégénérescence, qu'il sera bon de vérifier dans les expériences ultérieures.

» Chez certaines vignes américaines, les galles sont bien formées, et l'insecte, qui a également mué, a une couleur plus claire, ce qui résulte de sa position dans l'intérieur d'une cavité presque close. Les galles de vignes américaines se forment très-vite. Dans le moment actuel, elles ont plusieurs millimètres de longueur; elles sont d'un rouge violacé, et leur bord circulaire s'est rapproché de manière à se joindre en forme de lèvres, séparées par des poils entre-croisés.

» Sur une feuille de 3 centimètres de diamètre, que m'a remise M. Lichtenstein, et provenant des vignes de M. Laliman, j'ai pu compter douze galles très-bien formées et contenant chacune un Phylloxera de 60 cen-

tièmes de millimètre de longueur, ayant opéré une première mue, et d'une couleur très-claire. Examinés au microscope, j'ai reconnu en eux des produits de l'œuf d'hiver.

» Le grand nombre que l'on constate sur les feuilles de ces vignes indique la prodigieuse quantité d'œufs d'hiver qu'il devait y avoir sous les écorces.

» En observant sur des vignes américaines se prêtant à la formation des galles sur les feuilles, on pourrait plus facilement juger du nombre d'œufs déposés sur chaque pied par les sexués.

» De ces observations encore incomplètes, il est permis de conclure, *a priori*, que le Phylloxera ne vit qu'accidentellement sur les feuilles des vignes françaises, bien qu'il s'y porte en grande quantité dès sa naissance; que les galles qui forment les rares sujets qu'on y rencontre sont incomplètes; que cependant la ponte doit s'y effectuer, et que les individus qui en proviennent doivent se diriger presque tous vers les racines, les feuilles étant encore moins propices, plus tard, à la formation de galles. »

VITICULTURE. — *Sur le Phylloxera issu de l'œuf d'hiver.* Note de M. LICHTENSTEIN.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera).

« Les Communications faites par M. Balbiani, relativement à l'éclosion de l'œuf d'hiver, dans les premiers jours du mois passé, m'ont engagé à me rendre à Bordeaux pour étudier sur place et en liberté les phases de la vie de ce nouvel insecte, et, grâce à l'obligeance de toutes les personnes qui s'occupent en Gironde de cette importante question, j'ai été très-vite mis en mesure de voir ce nouveau-né.

» J'attends impatiemment que M. Balbiani nous en donne des caractères qui le distinguent du jeune puceron gallicole d'Amérique, car, quant à moi, je n'en trouve point, et je crois me retrouver en face du puceron des galles d'Asa Fitch, de Shimer, de Riley, de Westwood, etc., etc.

» Tous ceux qui suivent l'éclosion de l'œuf d'hiver, et M. Boiteau en tête naturellement, sont d'accord sur ce point, que le jeune puceron nouveau-né se dirige sur les feuilles. Là on le trouve caché sous le duvet qui couvre la face supérieure de la jeune feuille qui embrasse encore le tendre bourgeon du raisin.

» Mais ici, quoiqu'il ne m'ait été donné de suivre sa marche que depuis huit ou dix jours, il me semble que la nature du cépage oppose aux atteintes de l'insecte une résistance plus ou moins marquée.

» Ainsi, sur le *Clinton*, tous les pucerons paraissent se trouver admirablement, ils développent au bout de très-peu de temps (vingt-quatre à quarante-huit heures) des auréoles très-visibles, claires, bordées de lèvres velues qui vont en s'épaississant et englobent bientôt l'insecte en ressortant en dessous de la feuille comme une petite galle très-rouge, hérissée de papilles. Le même fait a été déjà bien observé et longuement décrit par Riley.

» Sur d'autres cépages d'Amérique (le *Jaquet*, par exemple), l'insecte ne se fixe pas sur les feuilles : il erre d'une nervure à l'autre; il ne meurt pas et grossit, quoiqu'il n'ait encore que quelques jours d'existence, mais il n'a pas l'air de se trouver aussi bien que sur les feuilles de *Clinton*.

» Sur les feuilles des vignes françaises, ce petit animal cherche aussi à se fixer. Il pique par-ci, par-là, mais aucune galle ne suit sa piqûre, et au contraire, généralement, il brunit, se dessèche et meurt.

» Je m'abstiens provisoirement de tirer aucune conclusion de ces premières et hâtives observations, que je ne rends publiques que parce que le temps presse pour trouver encore ce nouveau-venu dans les bourgeons de la vigne. Il y est déjà excessivement rare. Cependant il serait à désirer qu'il fût trouvé et suivi par beaucoup d'observateurs.

» A côté de ce puceron aérien, j'ai le regret de voir se confirmer ma théorie de la propagation souterraine des aptères parthénogénésiques pendant un très-long temps. Il m'a été donné de voir des racines dans un tube de verre où le Phylloxera se reproduit depuis trois ans. Les pontes actuelles sont nombreuses et n'indiquent aucune dégénérescence de force reproductrice. »

VITICULTURE. — *Sur la présence du Phylloxera dans les vignes submergées.* Note de M. **Trouchaud.**

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Saint-Laurent d'Aigouze (Gard).

» Dans des vignes submergées (d'après les indications de M. Faucon), je n'ai pas trouvé un seul Phylloxera sur les racines pendant les mois de mars, avril, mai et juin 1875. A la fin de juillet, j'ai constaté la présence du redoutable insecte; en août, le nombre avait augmenté d'une façon considérable, et l'invasion était complète en septembre.

» M. Faucon croit que les Phylloxeras que nous retrouvons en automne proviennent des vignes voisines.

» Lorsque le Phylloxera attaque une vigne, une région, on constate d'abord des points d'attaque (*des lunes, taches d'huile*) ; ce n'est guère que deux ans après que toutes les souches sont envahies. Chez nous, il n'en est pas ainsi : on ne trouve pas un seul Phylloxera en juin sur les racines de nos vignes submergées, on en rencontre des myriades en septembre.

» La découverte de MM. Balbiani et Boiteau est très-importante, mais elle ne donne pas la solution du problème. Sans le secours de la submersion ou des sulfocarbonates, on ne débarrassera pas la souche de son redoutable ennemi, car le Phylloxera des racines se reproduit en assez grande quantité pour détruire nos vignes. »

VITICULTURE. — *Sur les effets produits par l'absence de culture à la surface du sol dans les vignobles attaqués par le Phylloxera.* Note de M. J. François.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Ma méthode consiste à couper les pousses de la vigne et à cesser toute culture à la surface, aussitôt que l'on observe les premières atteintes du Phylloxera. Elle a pour but de rendre plus difficile et plus lent le développement des radicelles, ainsi que la pénétration et le renouvellement de l'air à l'intérieur du sol. L'insecte, ainsi limité dans ses moyens d'alimentation et d'existence, est peu à peu atteint dans ses conditions de développement, par la privation prolongée de ressources alimentaires.

» Selon la nature du sol, on activera ces moyens, soit en pilonnant la surface, surtout au pied des souches et au voisinage des gerçures et des fentes produites par la sécheresse, soit en semant à la surface du gazon, du fourrage ou toute autre plante propre à condenser le terrain de surface, à y entretenir la fraîcheur et, par suite, à diminuer le nombre et la profondeur des fentes et gerçures du sol.

» Ces mesures se compléteront, à la reprise de la culture de la vigne, par d'autres, telles que le provignage à pleine souche, le provignage Duchêne, le partage des vignobles et leur aménagement en damiers formés de parcelles, les unes en vigne, les autres en cultures diverses, disposées de manière à s'opposer à la marche envahissante du Phylloxera par voie d'obstacle et d'isolement, en tenant compte de la direction des vents les plus permanents.

» Ces propositions reposent sur des faits que j'ai recueillis et fait re-

cueillir en différents points des départements du Midi, dont les vignobles ont été et sont ravagés par le Phylloxera.

» Un fait aujourd'hui reconnu, c'est que, une vigne une fois envahie, les ravages, toutes circonstances égales d'ailleurs, sont d'autant plus rapides que l'on travaille davantage la vigne à la surface. On sait d'ailleurs, depuis plusieurs années, que les vignes non travaillées sont atteintes avec moins d'intensité. Je n'ai fait aucune excursion dans des vignobles ravagés sans observer que le délaissement d'une vigne, soit par l'absence de culture à la surface, soit, dans quelque cas, par la coupe du bois de l'année, tendait à en ralentir la destruction.

» Les faits à produire à l'appui de ce qui précède sont assez multipliés pour que l'on puisse en faire la base d'un mode cultural antiphylloxérique.

» Je crois devoir citer comme exemple le fait suivant, qui m'a paru un des mieux caractérisés :

» M. Auguste Ville, propriétaire à Orange, possède, à 7 kilomètres à l'est de cette ville, un vignoble appelé le Plan-Dieu, sis au territoire de Travaillan, sur un des gradins de la berge gauche de la vallée du Rhône, à une altitude de 45 mètres au-dessus du fleuve. Sa contenance totale est de 60 hectares. Le Plan-Dieu a été attaqué par le Phylloxera en 1868; le fait a été constaté par des membres de la Commission du Phylloxera de Montpellier.

» En 1868, il y eut une bonne récolte. En 1869, on continua le travail et l'on obtint un quart de la récolte moyenne. En 1870, la récolte fut nulle; on cessa tout travail de la vigne; on en arracha environ 52 hectares sur 60; 8 hectares furent conservés au Plan-Dieu pour ne pas anéantir tout le vignoble et pour suivre l'action dévastatrice. On ne fit aucune culture à la surface.

» En 1871, il y eut, vers le 15 juin seulement, des pousses de 10 à 12 centimètres de longueur qui se flétrirent en juillet et disparurent au mois d'août.

» En 1872, il y eut des pousses de 20, 25 et 30 centimètres de longueur qui, venues dans les premiers jours de juin, disparurent en août. La vigne n'avait pas été travaillée depuis 1870. Le propriétaire, voyant sa vigne renaître, fit pratiquer quelques provignages, en vue de remplacer les souches disparues sous les atteintes du Phylloxera (environ la moitié des souches). Ces provignages furent faits en enfouissant tout le vieux bois de souche à 40 centimètres du sol environ; ils ont eu pleine réussite.

» En 1875, les pousses des souches anciennes furent de 30 à 50 centimètres, celles des provignages de 60 à 70 centimètres et au delà. On a obtenu un commencement de récolte en raisins de bonne qualité (vieux bois). On a continué les provignages. En 1874, on a obtenu un bon quart de récolte moyenne en vin de qualité. En 1875, on obtenait une demi-bonne récolte. Aujourd'hui (30 avril 1876), le Plan-Dieu, en grande partie rétabli, présente déjà des pousses qui promettent une bonne récolte moyenne.

» J'avais remarqué, dès 1873, que la marche envahissante du Phylloxera paraissait ralentie par l'intercalation, entre les pièces de vigne, de parcelles livrées à d'autres cultures. Ces parcelles intercalaires ont pour effet de produire un isolement plus ou moins complet des pièces de vigne. »

M. L. La Selve adresse une Communication relative au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

L'auteur du Mémoire portant pour épigraphe : « Travaillez, prenez de la peine (1);... » adresse une addition à ce Mémoire.

(Renvoi à la Commission du grand prix des Sciences mathématiques.)

M. Girault adresse, pour le concours du prix Bréant, un Mémoire sur le traitement du choléra.

(Renvoi à la Commission du prix Bréant.)

M. Saint-Vel prie l'Académie de vouloir bien comprendre parmi les pièces présentées pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie (fondation Montyon) le Traité clinique des maladies de l'utérus, qu'il a fait en collaboration avec feu M. Demarquay.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. de Rosemont adresse, pour le concours du prix Cuvier, deux Mémoires intitulés, le premier : « Études géologiques sur le Var et le Rhône pendant les périodes tertiaires et quaternaires »; le second : « Considérations sur le delta du Var. »

(Renvoi à la Commission du prix Cuvier.)

---

(1) Voir *Comptes rendus*, séance du 1er mai.

M. **Ch. Girault** adresse plusieurs pièces, en partie manuscrites, pour le concours du prix de Statistique.

(Renvoi à la Commission.)

M. **A. Brachet** adresse, pour divers concours, plusieurs Mémoires contenant le résumé de ses travaux.

(Renvoi aux Commissions qui sont chargées de juger ces concours.)

CORRESPONDANCE.

M. **Colladon**, nommé Correspondant pour la Section de Mécanique, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Un volume intitulé : « Cartes pour servir à l'intelligence de la France avec ses colonies, faisant partie de l'Atlas physique, politique, économique, par M. *E. Levasseur,* Membre de l'Institut. 1[er] fascicule. »

ASTRONOMIE. — *Ephéméride de la planète* (162); par M. **G. Rayet.**

« Avec les observations des 21 et 28 avril, j'ai calculé l'éphéméride approchée suivante de la planète (162), découverte à Paris par M. P. Henry. J'espère qu'elle pourra être utile pour retrouver l'astre.

(Minuit moyen de Greenwich.)

1876.	Ascension droite apparente.	Déclinaison australe.
	h m s	° ′
Mai 10	13.54.23	11.38,6
11............	53.39	36,9
12............	52.56	35,2
13............	52.14	33,7
14............	51.33	32,1
15............	50.53	30,6
16............	50.14	29,2
17............	49.36	27,9
18............	48.59	26,6
19............	48.23	25,5
20............	47.48	24,3

1876.	Ascension droite apparente.	Déclinaison australe.
	h m s	° ′
Mai 21	13.47.15	11.23,7
22	46.42	22,4
23	46.11	21,7
24	45.41	20,9
25	45.12	20,3
26	44.44	19,7
27	44.19	19,4
28	43.53	19,0
29	43.31	18,8
30	43. 8	18,6

PHYSIQUE. — *Sur la détermination de la température de solidification des liquides et en particulier du soufre.* Note de M. **D. Gernez**, présentée par M. Pasteur.

« La détermination de la température à laquelle s'effectue le passage d'un corps de l'état solide à l'état liquide, ou le passage inverse, présente, malgré son apparente simplicité, des incertitudes qui n'ont été dissipées que pour un nombre de substances relativement restreint, même lorsque le changement d'état se produit brusquement, c'est-à-dire lorsque le corps solide devient subitement liquide pour une variation infiniment petite de la température. La lenteur avec laquelle se produit la fusion d'un corps dans un bain à température constante peu supérieure au point de fusion et l'imparfaite conductibilité des substances qui permet à certaines régions du liquide d'atteindre des températures supérieures à celle de la partie non fondue ont conduit à substituer à la détermination du point de fusion celle, *supposée* identique, du point de solidification : seulement il arrive souvent dans ce cas que les mesures se trouvent faussées par suite des phénomènes de surfusion. On peut, comme je vais l'indiquer, utiliser ces phénomènes pour déterminer la température de solidification des liquides avec une précision qui n'est limitée que par la patience de l'expérimentateur.

» A cet effet, on met dans un tube de verre de 3 centimètres de diamètre, fermé à un bout, une quantité du corps solide telle, qu'à l'état liquide il forme une couche de 5 à 6 centimètres de hauteur; on dispose, suivant l'axe du tube, un thermomètre retenu par un bouchon et dont le réservoir, assez petit pour n'avoir sur la température du liquide ambiant qu'une influence négligeable, descend jusqu'à quelques millimètres du fond du tube

sans le toucher; puis on détermine la fusion du corps en l'introduisant dans un bain d'eau ou de paraffine à une température de quelques degrés supérieure au point de solidification présumé. Lorsque le corps est entièrement fondu, on amène le tube dans un bain à température constante inférieure à la température cherchée, et l'on attend que les indications de deux thermomètres, l'un intérieur, l'autre extérieur, ne diffèrent que très-peu. On accélère ce résultat en faisant tourner le tube autour de son axe, ce qui ne provoque pas la solidification, à moins que dans ce mouvement le thermomètre ne frotte contre les parois du tube baignées par le liquide. Le corps étant ainsi à l'état de surfusion, on introduit par un deuxième trou du bouchon une fine aiguille de verre dont l'extrémité est recouverte d'une très-petite quantité de la matière à l'état pulvérulent, et l'on amène cette extrémité dans le liquide dont elle détermine aussitôt la solidification; pour activer le phénomène, on fait tourner le bouton autour de son axe, ce qui déplace la tige et promène cylindriquement les germes cristallins autour du thermomètre. On suit alors les indications de cet instrument qui atteint bientôt un maximum, lequel n'est sûrement pas supérieur au point de solidification, mais peut lui être inférieur. On recommence alors l'expérience en prenant pour température du bain ambiant le maximum précédent, et, en opérant de la même manière, on détermine la solidification du liquide : on trouve que le thermomètre s'élève à un maximum supérieur au précédent. Après deux ou trois essais de ce genre, on arrive à des températures qui ne diffèrent les unes des autres que d'une fraction de degré négligeable : on prend la température la plus élevée pour température de solidification de la substance, en lui faisant subir la correction provenant de ce que toute la tige du thermomètre n'est pas baignée par le liquide.

» J'ai mis à profit la précision que comporte ce procédé, notamment pour éclaircir les diverses particularités que présente le changement d'état du soufre, et voici quels sont les principaux résultats auxquels je suis parvenu :

» Le résultat le plus simple est celui qui est relatif au soufre insoluble dans le sulfure de carbone obtenu par épuisement de la fleur de soufre : la solidification de cette variété se produit à 114°,3, quelle que soit la température à laquelle on l'ait fondue; ainsi, dans toutes les expériences, je n'ai pas trouvé une différence supérieure à $\frac{1}{10}$ de degré entre la température de solidification du soufre qui a été porté à l'ébullition et celle où se solidifie le même corps qui n'a été chauffé qu'à 170 degrés et même à 121 degrés.

» Cette constance du point de solidification ne se retrouve pas dans les autres variétés. Pour le soufre octaédrique, la température de solidification est le plus élevée quand on a produit la fusion à la température la plus basse possible, par exemple à 121 degrés : dans ce cas elle atteint 117°,4; si l'on a porté le liquide à 144 degrés, elle n'est plus que de 113°,4; elle descend à 112°,2 pour le soufre maintenu cinq minutes à 170 degrés où il est très-visqueux et où, suivant les expériences de M. Berthelot, se produit le maximum de soufre insoluble; à partir de cette valeur, elle s'élève rapidement à 114°,4, température de solidification du soufre qui a été porté aux diverses températures comprises entre 200 et 447 degrés. Cette dernière valeur est sensiblement la même que celle qui correspond à la solidification du soufre insoluble.

» Quant au soufre prismatique, la température de sa solidification dépend de son état antérieur. S'il provient du soufre insoluble, il se comporte comme lui; cependant, lorsqu'on le soumet à plusieurs fusions et solidifications successives, en ne dépassant pas beaucoup la température de fusion, le point de solidification peut s'élever de plus d'un degré. De même, s'il provient de soufre octaédrique, son point de solidification dépend de la température à laquelle on l'a porté. Ainsi, lorsqu'il provient de soufre chauffé à 170 degrés, dont le point de solidification est 112°,2, et qu'il a été liquéfié vers 120 ou 123 degrés, la température de solidification s'élève graduellement à chaque fois, et, après un nombre de fusions et cristallisations suffisant, elle redevient égale à 117°,4.

» Le soufre mou, le soufre en fleur et le soufre en canons conduisent, comme on pouvait s'y attendre, à des résultats intermédiaires entre ceux que j'ai signalés pour le soufre insoluble et le soufre octaédrique, qui entrent tous deux dans leur constitution.

» Ces particularités rendent compte de la diversité des nombres donnés pour température du changement d'état du soufre par des observateurs dont il n'y a pas lieu de mettre en doute l'habileté; elles font voir aussi combien sont tenaces les modifications qui résultent de la trempe du soufre puisqu'il faut, pour les faire disparaître, un nombre considérable de fusions et de cristallisations successives. »

PHYSIQUE. — *Sur les spectres calorifiques.* Note de M. **Aymonnet**, présentée par M. Desains.

« M. Desains, en 1868, a montré : 1° que, si l'on chauffe un corps à des températures différentes, l'accroissement d'énergie de son rayonnement

porte et sur la partie lumineuse et sur la partie obscure; 2° que, si l'on considère les spectres calorifiques donnés par des sources différentes, le maximum d'intensité varie de position avec la nature de ces sources. M. Lecoq de Boisbaudran, en 1871, a fait voir que, dans le spectre d'un métal, la raie la plus brillante était d'autant plus près de l'ultra-violet que la température de la source était plus élevée; il a montré aussi que certaine raie voisine de l'infra-rouge, visible à une température, cessait de l'être à une température plus haute, et qu'alors des raies non visibles primitivement vers l'ultra-violet le devenaient. MM. Brünner et Salet ont fait remarquer que l'hydrogène et un certain nombre de métalloïdes donnaient avec des sources de nature différente des spectres différents.

» Ayant eu la liberté de profiter des ressources du laboratoire dirigé par M. Desains à la Sorbonne, je me suis proposé : 1° de déterminer la distribution de la chaleur dans le spectre calorifique que l'on peut produire avec une lampe Bourbouze et un système réfringent en flint; 2° d'étudier les variations de ce spectre avec la température de la source; 3° enfin d'étudier de même les spectres d'absorption de divers corps et leurs variations avec la température de la source.

» Dans toutes mes expériences, les appareils ont toujours conservé leurs positions primitives.

» La lampe employée est essentiellement formée d'un bec Bunsen que surmonte un cylindre en toile de platine, fermé à sa partie supérieure. Dans ce cylindre se fait la combustion de gaz d'éclairage et d'air donné par une trompe; la tension de cet air est mesurée par un manomètre. Pour avoir des températures différentes et fixes, il suffit de faire varier la tension de l'air arrivant à la lampe et d'amener à cette dernière la quantité de gaz nécessaire pour lui donner le maximum d'éclat, qui correspond toujours à son minimum de sonorité. A ce moment la combustion paraît avoir lieu dans le cylindre seul.

» Pour estimer ces diverses températures, un actinomètre thermo-électrique est situé à 65 centimètres de la lampe. Les températures sont non pas mesurées, mais définies par la différence des positions d'équilibre de l'aiguille du galvanomètre et quand l'actinomètre reçoit de la chaleur de la source et quand il n'en reçoit pas.

» Ces différentes sources vues au spectroscope à un prisme donnent des spectres continus.

» Dans mes expériences, j'ai tantôt opéré par la méthode ordinaire des impulsions, tantôt par une méthode différente et dans laquelle on n'observe

que des positions d'équilibre définitives. Je reviendrai ultérieurement sur cette nouvelle manière d'opérer.

» Pour le moment, je me bornerai à indiquer un certain nombre de résultats.

» J'ai reconnu facilement d'abord que le maximum se rapproche de la partie la moins réfrangible du spectre à mesure que la température de la source s'abaisse. J'ai vu, en outre, que, dans ce cas, les courbes représentatives des résultats, tout en s'abaissant, glissent, sans se déformer, dans le même sens que le maximum.

» Puis, j'ai partagé les spectres étudiés en quatre portions définies par les distances angulaires du rouge extrême à chacune de leurs limites et, prenant les rapports des quantités de chaleur de chacune de ces parties à la quantité totale de chaleur du spectre considéré, j'ai obtenu les résultats consignés aux tableaux suivants :

TABLEAU I. — *Méthode des impulsions.*

Intervalles.	Températures mesurées par l'actinomètre.			
	$t = 10$.	$t = 8,2$.	$t = 7,2$.	$t = 3,2$.
—1°.24′ à 0°.16′...	0,088	0,042	0,031	0
0.16 à 1.36...	0,443	0,441	0,433	0,307
1.36 à 2.56...	0,404	0,419	0,435	0,528
2.56 à 4.16...	0,064	0,098	0,101	0,164
	0,999	1,000	0,999	0,999

» Le platine commence à fondre quand l'actinomètre donne 10,3.

» Prenant les rapports des quantités de chaleur mesurées par la pile à celles mesurées par l'actinomètre, on a, pour les températures 10; 8,2; 7,2; 3,2, les rapports 9,14; 5,86; 5,77; 4,38.

TABLEAU II. — *Méthode des températures fixes.*

Intervalles.	Températures mesurées par l'actinomètre.				
	9,5.	7,4.	6,0.	4,6.	4,0.
—0°.44′ à 0°.16′...	0,056	0,052	0,045	0,024	0,024
0.16 à 1.36...	0,445	0,420	0,406	0,394	0,388
1.36 à 2.56...	0,400	0,427	0,433	0,464	0,453
2.56 à 4.16...	0,098	0,100	0,114	0,116	0,134
	0,999	0,999	0,998	0,998	0,999

» Si l'on prend les rapports des quantités de chaleur répandues dans la partie lumineuse aux quantités totales répandues dans le spectre, on a,

pour les températures précédentes, les nombres 0,030; 0,022; 0,012; 0,003; 0.

» Prenant, comme précédemment, les rapports des quantités de chaleur indiquées par la pile à celles indiquées par l'actinomètre, on a les nombres 7,09; 5,74; 5,53; 5,24; 5,02.

» *Les tableaux I et II montrent les variations de la distribution de la chaleur dans le spectre avec la température, et l'on en déduit que le flint devient moins diathermane quand la température s'abaisse.*

» Enfin, en interposant sur le trajet des radiations de la source de l'iode en dissolution dans le chloroforme, j'ai reconnu que les minima, dont nous avions antérieurement reconnu l'existence, éprouvent tous des déplacements parallèles à mesure que la température s'abaisse.

» Le tableau suivant vérifie ces assertions :

Températures.	Minimum *a.*	*b.*	*c.*
9,8......	1°20' à 1°24'	1°40' à 1°44'	2°00' à 2°04'
9,5......	1.24 à 1.28	1.44 à 1.48	2.04 à 2.08
4,5......	1.40 à 1.44		2.20 à 2.24
4........	1.44 à 1.48	2.04 à 2.08	2.24 à 2.28
3,8......	1.48 à 1.52		2.28 à 2.32

» J'ai remarqué aussi que la dissolution précédente devient plus diathermane quand la température s'abaisse.

» Je continue à étudier les spectres d'autres corps, et je reviendrai, en parlant d'eux, sur ce dernier sujet. »

CHIMIE. — *Sur la présence du sélénium dans l'argent d'affinage;* par M. H. Debray.

« On trouve depuis longtemps déjà, et d'une manière assez fréquente, des lingots d'argent d'affinage au titre élevé de 998 à 999 millièmes, qui se prêtent mal à la confection des alliages industriels. C'est surtout pour l'alliage à 950 millièmes (premier titre) que la mauvaise qualité de cet argent apparaît de la manière la plus manifeste. Les barres ou lames de premier titre (orfèvrerie et médailles) sont aigres et bulleuses; travaillées avec plus ou moins de peine, elles donnent des surfaces recouvertes de points grisâtres que le polissage fait difficilement disparaître et qui reparaissent toujours sous la dorure. Pendant la fusion des métaux, argent et cuivre, qui constituent l'alliage, il se produit une ébullition assez vive avec

projection de matière, même quand on opère, comme d'habitude, sous une couche de poussier de charbon.

» Cet argent ne présente d'ailleurs aucun caractère spécial à l'essai, il ne contient pas trace de soufre, toujours facile à reconnaître par la voie humide (1). Ce n'est donc pas à la présence de cet agent qu'il faut attribuer les propriétés fâcheuses que je viens d'énumérer; elles sont dues, comme on va le voir, à la présence du sélénium, dont on n'avait pas jusqu'ici signalé l'existence dans l'argent d'affinage.

» Pour reconnaître la présence de ce corps dans cet argent, on en dissout à chaud 100 grammes dans l'acide à 34 degrés B. qu'emploient les essayeurs; l'or qui existe toujours en petite quantité dans l'argent d'affinage reste sous forme de flocons noirâtres assez denses que l'on sépare de la solution d'azotate d'argent. On précipite celle-ci par l'acide chlorhydrique et l'on évapore ensuite à siccité et sans trop chauffer le liquide acide, filtré ou bien éclairci. Le sélénium se trouve alors dans le résidu à l'état d'acide sélénique; on le fait bouillir avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour le transformer en acide sélénieux, et l'on ajoute alors à la liqueur ainsi obtenue une solution d'acide sulfureux qui réduit, surtout à chaud, l'acide sélénieux et donne, dans ces circonstances, un précipité ordinairement noir de sélénium, facile à laver et à caractériser.

» Si, au lieu d'employer l'acide à 34 degrés B., comme on le fait toujours dans les essais d'argent, on se sert d'acide très-dilué (de 10 à 15 degrés B.), on obtient un dépôt de petites lamelles cristallines grisâtres, d'apparence métallique, et qui sont constituées par du séléniure d'argent peu attaquable par l'acide étendu, mais facilement soluble dans l'acide concentré. J'ai constaté, de l'une ou de l'autre manière, la présence presque constante du sélénium dans l'argent affiné.

» L'argent fin de coupelle ne contient et ne peut évidemment contenir de sélénium; mais, si on lui en ajoute même de petites quantités, il perd la propriété qu'il a de donner des alliages ductiles et malléables, faciles à polir. Ainsi, en projetant dans un creuset, où l'on avait fondu $6^{kg},500$ d'argent fin de coupelle, 6 grammes de sélénium, on a obtenu un métal qui s'est comporté comme un mauvais argent d'affinage, quoiqu'une quantité notable de sélénium se fût vaporisée dans l'expérience, à cause de la légèreté

(1) L'argent sulfuré donne, quand on le dissout dans l'acide des essayeurs (à 34 degrés B.), un résidu noir qu'on dissout d'ordinaire en ajoutant de l'acide sulfurique à l'essai, ce qui le distingue de l'or, dont il diffère d'ailleurs par l'aspect.

relative de ce corps qui reste à la surface de l'argent fondu. Une quantité de sélénium notablement inférieure à $\frac{1}{1000}$ suffit donc pour empoisonner l'argent.

» On saisit maintenant la cause de l'ébullition produite par l'argent sélénié quand on l'allie avec le cuivre, qu'on emploie toujours à l'état de cuivre *rosette*. Ce métal contient une petite quantité d'oxygène, qui détermine dans toute la masse fondue une production d'acide sélénieux, gazeux à cette haute température. Le charbon qui recouvre la surface de l'alliage n'empêche pas cette réaction intérieure, et si on coule le métal avant que l'oxygène du cuivre rosette ait complétement réagi sur le sélénium, ce qui est assez long, on obtient nécessairement un métal bulleux. Les taches superficielles sont dues à des lamelles de séléniure d'argent disséminées dans toute la masse de l'alliage.

» L'origine du sélénium est facile à trouver : si quelques lingots venant des centres de production de l'argent en contiennent quelquefois, c'est surtout l'acide sulfurique employé dans l'affinage qui l'y apporte. On se sert, en effet, d'acide provenant de pyrites qui semblent contenir depuis un certain temps plus de sélénium qu'autrefois et fournissent un acide sulfurique contenant des quantités notables d'acide sélénieux (1). On fait bouillir l'alliage ternaire d'or, d'argent et de cuivre que l'on veut affiner avec une bien plus grande quantité d'acide qu'il n'est théoriquement nécessaire pour transformer l'argent et le cuivre en sulfates qu'un excès d'acide seul peut tenir en dissolution, et lorsqu'on déplace l'argent de cette dissolution acide par le cuivre, on précipite en même temps que l'argent la presque totalité du sélénium.

» Les affineurs ont donc un grand intérêt à n'employer que de l'acide sulfurique exempt de sélénium; en tout cas, comme ce corps est facilement oxydable, il est toujours facile de l'éliminer en fondant l'argent précipité par le cuivre dans une atmosphère oxydante ou en présence de nitrate de potasse ou de soude. »

---

(1) Pour reconnaître que l'acide sulfurique contient du sélénium, on l'étend de quatre fois son volume d'eau et l'on ajoute une solution concentrée d'acide sulfureux à la liqueur décantée ou filtrée. On chauffe ensuite vers 80 degrés : il se forme un précipité *ordinairement rouge* de sélénium divisé.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Recherches chimiques sur la végétation* (suite). *Fonctions des feuilles. Origine du carbone.* Mémoire de M. B. **Corenwinder**, présenté par M. Peligot. (Extrait par l'auteur.)

« Un éminent physiologiste, Th. de Saussure, a démontré, au commencement du siècle, que les feuilles des plantes confinées dans une atmosphère privée d'acide carbonique s'altèrent rapidement et meurent si l'on persiste à les maintenir dans ce milieu défavorable.

» De Saussure opérait sur des plantes qu'il faisait végéter dans l'eau, et il plaçait sous la cloche où elles se trouvaient une certaine quantité d'eau de chaux pour absorber l'acide carbonique émanant de leur respiration.

» J'ai repris ce sujet en 1869, en opérant sur des végétaux maintenus dans des conditions normales.

» Parmi les nombreuses expériences que j'ai faites à cet égard, je citerai la suivante :

» Le 25 avril, j'ai introduit dans un ballon tubulé une branche de jeune figuier dont le tronc avait environ 1 centimètre de diamètre. Cette branche portait des feuilles à peine ouvertes et des bourgeons. J'ai fait traverser ensuite ce ballon, sans interruption, par un courant d'air pur à l'aide d'un aspirateur, afin d'enlever l'acide carbonique produit par ces jeunes organes, pendant la nuit ainsi que pendant le jour (1).

» La branche qui était enfermée dans le ballon ne fut pas séparée, bien entendu, du figuier qui végétait avec vigueur dans une terre convenable.

» Le 6 juin suivant, les feuilles qui étaient en dehors du ballon avaient acquis leur développement normal ; au contraire, celles que j'avais privées totalement d'acide carbonique commençaient à s'altérer et elles étaient restées fort petites.

» D'après cette expérience et celles qui ont été effectuées antérieurement par de Saussure et par d'autres observateurs, on est autorisé à conclure que, pour soutenir leur existence, les feuilles des plantes doivent absorber de l'acide carbonique par leur surface extérieure.

» Poursuivant mes recherches trois années plus tard, j'ai voulu savoir si l'on obtiendrait les mêmes résultats en faisant l'expérience précédente

---

(1) J'ai prouvé antérieurement que les bourgeons, les jeunes feuilles exhalent de l'acide carbonique, même lorsqu'ils sont exposés à la lumière. Ce phénomène cesse d'être *apparent* lorsque les feuilles sont plus développées.

sur des arbres de grandes dimensions, portant beaucoup de branches chargées de feuilles.

» Je citerai, entre autres, une de mes expériences qui a été effectuée sur un marronnier ayant 5 à 6 mètres d'élévation.

» Le 16 mars 1872, j'introduisis dans un grand ballon à trois tubulures l'extrémité d'une branche de ce marronnier, qui portait un bourgeon encore fermé, et je fis traverser sans interruption ce ballon, dont les tubulures étaient parfaitement closes, par un courant d'air qui avait été lavé dans une dissolution de potasse caustique. Le bourgeon s'épanouit régulièrement; il donna lieu à une production constante d'acide carbonique qui cessa, pendant le jour, lorsque les feuilles furent entièrement étalées. Ici je constatai des résultats différents de ceux qui précèdent. Contrairement à ce qui s'était passé dans l'expérience sur le jeune figuier, *les feuilles confinées ne furent pas arrêtées dans leur développement;* favorisées, dans l'intérieur du ballon, par une température plus élevée, elles s'accrurent avec rapidité, et, lorsque je mis fin à l'expérience, elles étaient sensiblement plus avancées que celles qui, ayant végété à l'air libre, avaient pu s'approprier l'acide carbonique de l'atmosphère.

» Il faut conclure de ces dernières observations que non-seulement les feuilles des végétaux peuvent acquérir du carbone par leur surface, mais qu'elles ont aussi la propriété de s'assimiler le carbone contenu dans l'acide carbonique qui circule dans leurs tissus. Une expérience de de Saussure confirme cette fonction. Cet observateur a vu que, lorsqu'on enferme un rameau feuillé attenant à un arbre en pleine végétation dans un ballon plein d'air privé d'acide carbonique, cet air s'enrichit bientôt en oxygène sous l'influence des rayons lumineux. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Sur le cœur des Crustacés.* Note de M. **Dogiel**, présentée par M. Cl. Bernard.

« J'ai mentionné, dans ma précédente Communication, que j'aurais à dire quelques mots sur les mouvements du cœur des Crustacés; voici ce dont j'ai pu me convaincre à ce sujet. Dès que la carapace d'une Langouste est enlevée, on remarque les mouvements du cœur, qui sont encore mieux visibles lorsque la partie du tégument qui recouvre cet organe est enlevée. Immédiatement après cette opération, le cœur se contracte de douze à vingt fois en une minute; d'abord cette contraction est lente, mais elle s'accélère ensuite peu à peu. Si l'on ouvre le cordon ganglionnaire et si

l'on suit en même temps les mouvements du cœur, on peut voir qu'en irritant ce cordon par l'électricité le mouvement du cœur se ralentit et s'arrête en diastole, pendant un temps dont la durée dépend de la force de l'excitation.

» On obtient le même arrêt du cœur en diastole, si, au lieu d'exciter le cordon ganglionnaire, on excite la partie périphérique du *péricarde* à l'endroit où les faisceaux musculaires se continuent avec les ligaments du cœur; mais, si l'on excite au moyen de l'électricité le cœur lui-même, il s'arrête en systole pendant un temps dont la durée est aussi déterminée par la force du courant. Cependant, dans ce cas, si l'on agit par un courant électrique interrompu trop fort, on observera, au lieu de la systole, une accélération des battements du cœur. Ce fait doit être expliqué par une excitation simultanée du cœur et des muscles du péricarde.

» Cette assertion peut être justifiée par ce fait, qu'après une excitation plus ou moins forte par le courant interrompu du cœur séparé du corps, on obtient uniquement le tétanos. Le caractère d'une semblable contraction tétanique du cœur prouve aussi que cet organe de la Langouste, étant mis à nu, peut être considéré comme cette espèce de muscle que M. Ranvier nomme *muscle rouge*. En comparant la courbe obtenue par les contractions du cœur séparé du corps de la Langouste avec celle d'une contraction musculaire de la queue du même animal, on verra que toutes les deux ont le même caractère.

» On peut donc conclure, de tout ce qui vient d'être dit, que le système nerveux influe sur l'arrêt du cœur dans la diastole et que cette action dépend justement du système nerveux. Les nerfs qui se trouvent en rapport avec les muscles du péricarde déterminent les contractions de ces derniers. Donc les faisceaux musculaires du péricarde doivent être considérés comme agissant en sens inverse sur les muscles du cœur même; ce sont des dilatateurs qui correspondent aux ailes du cœur des Insectes. En considérant le cercle restreint que présente la circulation très-incomplète, la structure spéciale du cœur de la Langouste et les propriétés du suc même qui circule dans le corps des Crustacés, je puis présumer que ces animaux, pareillement aux Insectes (*Corethra plumicornis*), n'ont pas une circulation analogue à celle des Vertébrés; il faut donc considérer le sang des Crustacés comme une lymphe et leur cœur comme un cœur lymphatique, dont les mouvements dépendent de l'action que le système nerveux exerce sur les éléments musculaires. »

PHYSIOLOGIE. — *Les membres de la Salamandre aquatique bien extirpés ne se régénèrent point.* Note de M. **Philipeaux**, présentée par M. Cl. Bernard.

« J'ai montré à l'Académie, le 20 novembre 1866, des Salamandres aquatiques auxquelles j'avais extirpé complétement, deux ans auparavant, le membre antérieur avec les os basilaires, et chez lesquelles il ne s'était fait aucune reproduction, même rudimentaire, des diverses parties de ce membre; j'avais conclu, à cette époque, que toutes les fois qu'on enlève sur une Salamandre aquatique les os de l'épaule d'un même côté, ce membre ne se régénère pas.

» Un physiologiste que la Science a perdu récemment, Legros, après avoir répété mes expériences, avait été conduit à dire que ma conclusion était trop absolue; à l'appui de cette assertion, il montrait à la Société de Biologie des Salamandres aquatiques auxquelles il croyait avoir extirpé complétement un des membres antérieurs, et chez lesquelles on voyait ce membre en voie de totale reproduction. Legros m'avait aussi fait voir ces Salamandres, ainsi que les membres extirpés; à la vue de ces membres, j'avais cru pouvoir lui dire que, certainement, les os basilaires n'avaient pas été complétement enlevés et que c'était là la seule cause de la différence de nos résultats. M. le professeur Robin a communiqué les expériences de Legros à l'Académie des Sciences; je crus devoir, dans une Note adressée aussi à l'Académie, maintenir l'exactitude de la conclusion que j'avais tirée de mes premières expériences. Je répétai néanmoins ces expériences.

» Le 1er juillet 1874, j'extirpai le membre antérieur et les os basilaires sur vingt Salamandres aquatiques et je fis nourrir ces animaux. Or, six mois après, je constatai, non sans surprise, que le membre antérieur enlevé était entièrement reproduit chez l'une des Salamandres, et que, chez une autre, il y avait un rudiment de reproduction de ce membre. Chez les dix-huit autres Salamandres, il n'y avait pas la moindre tendance à la régénération. Je pensai donc que, sur deux des vingt Salamandres mises en expérience, j'avais dû laisser en place une petite partie des os basilaires.

» Je refis la même expérience, le 2 janvier 1875, sur vingt autres Salamandres, en m'appliquant cette fois à pratiquer une extirpation absolument totale, et je fis nourrir avec soin ces animaux. Aujourd'hui, ces Salamandres sont opérées depuis plus d'un an; le membre enlevé ne s'est reproduit chez aucune d'elles, même d'une façon rudimentaire.

» J'étais donc jusqu'à un certain point confirmé dans la supposition que m'avait suggérée la série d'expériences faites le 1er juillet 1874.

» Il fallait, toutefois, démontrer nettement l'exactitude de cette supposition. Pour cela, j'ai pratiqué de nouveau l'extirpation du membre antérieur sur vingt Salamandres aquatiques, le 1er juillet 1875; mais, tout en enlevant le scapulum, j'ai laissé en place un très-petit fragment. Or, sur seize de ces Salamandres, le membre antérieur enlevé s'est reproduit et même complété chez la plupart d'entre elles. Il est probable que la petite partie du scapulum laissée sur les quatre autres Salamandres aura été détruite ou éliminée pendant le travail de cicatrisation de la plaie.

» Les expériences ne peuvent laisser aucun doute dans l'esprit des physiologistes; elles prouvent évidemment que j'étais dans le vrai, en affirmant qu'un membre antérieur enlevé chez une Salamandre aquatique avec les os basilaires ne se reproduit point; elles démontrent aussi qu'il suffit de laisser en place une parcelle du scapulum, pour qu'il puisse se faire une régénération complète du membre extirpé.

» Ces expériences ont été faites dans le laboratoire de M. Cl. Bernard, au Muséum d'Histoire naturelle. »

BOTANIQUE. — *De la signification du filet de l'étamine.* Note de M. D. Clos.

« L'étamine est de tous les organes floraux celui qui s'éloigne le plus de la feuille : c'est aussi celui dont la signification est encore la plus incertaine. Il semblait naturel de comparer le filet au pétiole, l'anthère à la lame de la feuille; cette interprétation, déjà ancienne, se trouve reproduite dans plusieurs traités modernes de Botanique didactique.

» J'ai cherché à montrer, en 1866, dans un travail intitulé *la Feuille florale et l'Anthère*, que, du moins dans la plupart des cas, l'anthère est un organe auquel rien ne correspond dans le limbe soit de la feuille soit du pétale.

» La comparaison d'un grand nombre de faits m'a appris que le filet staminal, loin d'être l'analogue du pétiole, représente ordinairement, dans les dicotylédons polypétales et dans les monocotylés à périanthe polyphylle pétaloïde, la nervure ou la portion médiane des pétales. Les arguments sont nombreux en faveur de cette thèse :

» 1° Que de plantes ne pourrait-on pas citer, indépendamment des

Caryophyllées et des Tropæolées, où l'on constate un rapport inverse de longueur entre les filets et les pétioles?

» 2° On voit figurés dans plusieurs ouvrages élémentaires les pétales intérieurs des Nymphéas se rétrécissant de plus en plus pour former les filets, au sommet desquels l'anthère se montre d'abord ponctiforme et comme un organe indépendant. Le phénomène inverse, l'élargissement du filet, avec disparition de l'anthère, pour former la lame du pétale, s'observe dans la duplicature de la Rose.

» 3° Il est des plantes (Ficoïdes, *Æonium ciliatum, Greenovia aurea,* etc.) où les pétales, très-étroits, ressemblent aux filets; il en est d'autres où les filets élargis ont la plus grande analogie avec les pétales (*Albucea, Eriospermum,* plusieurs espèces du genre Ail, etc.).

» Si le filet est sans rapport avec le pétiole de la feuille, s'il représente une bande longitudinale étroite du milieu du pétale sessile, est-il du moins l'analogue de l'onglet dans les pétales longuement onguiculés, tels que ceux de la plupart des Silénées, des Crucifères, etc.? Deux arguments plaident en faveur de cette assimilation : d'une part, l'onglet ne diffère guère de la lame que par la nervation; d'autre part, une anomalie de Saponaire a montré une anthère occupant sur le pétale la place des deux écailles qui surmontent l'onglet. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur le système cristallin de plusieurs substances présentant des anomalies optiques. Théorie des assemblages cristallins. Explication du dimorphisme.* Note de M. **Er. Mallard**, présentée par M. Daubrée.

« Des observations cristallographiques que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans une de ses dernières séances, on peut déduire, je crois, que les anomalies optiques signalées depuis longtemps dans un grand nombre de cristaux, et pour lesquelles Biot avait créé l'hypothèse de la polarisation lamellaire, s'expliquent très-simplement en supposant que ces cristaux sont des édifices formés par un réseau cristallin, unique, mais prenant des orientations variées.

» Ces enchevêtrements intérieurs, que dissimule la régularité de la surface polyédrique extérieure, ne se font point au hasard. Ils sont soumis à des règles très-simples qu'il est aisé de déduire des lois générales de la cristallographie.

» Disons tout d'abord qu'ils ne semblent possibles que dans les cas, remarquablement nombreux, où le réseau cristallin s'approche d'un certain

degré de symétrie, sans l'atteindre rigoureusement, c'est-à-dire possède ce qu'on appelle une forme primitive *limite*.

» Supposons, pour fixer les idées, un réseau orthorhombique dont les axes horizontaux a et b sont presque égaux entre eux, l'axe vertical c étant quelconque. Le réseau étant placé dans une position, que je désigne par A, telle que l'axe a soit parallèle au plan de la figure, je le fais tourner de 90 degrés autour de l'axe c. Il vient prendre une nouvelle position, que je désigne par B, dans laquelle l'axe b est venu remplacer a, et réciproquement.

» Or il résulte évidemment de la quasi-égalité des axes a et b que les deux réseaux A et B, très-peu différents l'un de l'autre, peuvent être assimilés aux réseaux de deux substances isomorphes. Ils seront donc aptes, comme ces derniers, à s'associer entre eux, à se combiner en quelque sorte en toutes proportions, sans que la cristallisation en soit troublée.

» Si, au lieu de partir d'un réseau presque carré, nous étions parti d'un réseau orthorhombique de 120 degrés, nous aurions trouvé trois positions A, B, C du réseau, obtenues en donnant au premier deux rotations successives de 120 degrés autour de l'axe vertical. Les matériaux de l'édifice cristallin seraient alors de trois natures différentes.

» Si la symétrie du réseau est presque cubique, les phénomènes seront différents, suivant que la symétrie réelle du réseau sera quadratique, ternaire ou binaire. Dans le premier cas, il y aura trois positions possibles du réseau correspondant aux trois axes quaternaires du cube; dans le deuxième cas, il y en aura quatre correspondant aux quatre axes ternaires; dans le troisième cas enfin, il y en aura six, correspondant soit aux six axes binaires, si l'angle de rhombe de la base de réseau est voisin de 70° 32′, soit aux trois axes quaternaires, si l'angle de ce rhombe est voisin de 90 degrés.

» Je n'entrerai pas dans une discussion plus complète des divers cas que peuvent présenter les édifices cristallins formés par les réseaux à symétrie limite. Il me suffit d'avoir montré quelle est la raison d'être de ces édifices et à quelles lois générales ils sont soumis. Il reste d'ailleurs quelque chose d'indéterminé et de variable : c'est le mode d'emploi des matériaux dont la nature peut disposer pour ces singulières constructions. Tantôt les réseaux différemment orientés seront enchevêtrés irrégulièrement, ainsi que cela a lieu pour l'amphigène ; tantôt ils se grouperont en cristaux juxtaposés et plus ou moins nettement séparés, comme on le voit dans l'arragonite, le sulfate rhombique de potasse, la boracite, etc.; tantôt ces

cristaux juxtaposés se pénétreront dans des zones plus ou moins larges tout le long de la surface de séparation, comme on le voit dans l'apophyllite, l'idocrase, etc. On conçoit enfin que le mélange des réseaux pourra devenir tellement intime qu'il ne sera plus possible de constater expérimentalement l'enchevêtrement auquel le cristal doit sa formation. Celui-ci paraîtra formé par un réseau simple.

» Mais, dans tous les cas, l'édifice cristallin, formé par la combinaison d'un ou de plusieurs réseaux isomorphes, sera soumis aux lois bien connues de semblables combinaisons. Le polyèdre qui limite extérieurement le cristal sera intermédiaire entre ceux qui conviendraient à chacun des réseaux combinés, en se rapprochant davantage de celui qui se rapporterait au réseau dominant. Les inclinaisons mutuelles des faces de ces polyèdres seront donc variables d'un échantillon à l'autre, suivant les proportions des réseaux isomorphes associés.

» J'ai constaté en effet, ainsi que l'avait indiqué Breithaupt, que les angles des faces des pyramides ne sont constants ni dans l'idocrase ni dans l'apophyllite. Les cristaux d'amphigène présentent des variations analogues, qui les éloignent ou les rapprochent plus ou moins de la symétrie quadratique. M. Schrauf a constaté de même, dans les cristaux de brookite, des variations d'angles telles, qu'il a été conduit à proposer, pour cette substance, trois formes primitives différentes.

» Les particularités géométriques que présentent les édifices cristallins formés par les réseaux à symétrie limite sembleront donc conduire à rapporter ces réseaux à des formes primitives différentes d'un échantillon à l'autre et plus encore d'une localité à l'autre. Mais, parmi tous les édifices cristallins possibles, il y en aura en général deux dont l'importance sera toute exceptionnelle.

» L'un sera constitué par le réseau fondamental ne prenant qu'une seule des orientations possibles; le polyèdre limite ne présentera alors que la symétrie propre au réseau. Le second édifice sera formé au contraire par le mélange plus ou moins intime et en proportion à peu près égale des réseaux différents correspondant aux diverses orientations possibles du réseau fondamental. Le polyèdre limite réalisera alors, d'une façon à peu près complète, la symétrie dont le réseau ne fait qu'approcher. La substance présentera donc, en apparence, deux formes primitives incompatibles, quoique voisines l'une de l'autre.

» Telle est l'explication générale que je propose du phénomène du *dimorphisme*.

» La conclusion principale qui se dégagerait de mes observations serait donc ce principe, formulé jadis par Haüy et auquel la science reviendrait après un long détour :

» *Une même substance ne peut former qu'un seul réseau cristallin, ou*, en employant le langage d'Haüy, *ne peut avoir qu'une seule forme primitive.*

» Il est bien entendu que deux substances chimiquement isomères doivent être regardées comme réellement différentes.

» Cette conclusion ne saurait être directement démontrée par l'observation que dans un petit nombre de cas. Je crois que l'induction et l'analogie suffisent pour la faire admettre là même où l'observation devient impuissante. »

MINÉRALOGIE. — *Sur un nouveau minéral des Pyrénées.* Note de M. E. **Bertrand**, présentée par M. Des Cloizeaux.

« J'ai reçu dernièrement de la mine de manganèse d'Aderville, vallée du Louron (Hautes-Pyrénées), grâce à l'obligeance de M. Costeau, ingénieur, différents minéraux dont quelques-uns méritent d'être examinés attentivement.

» Je ne parlerai aujourd'hui que d'un silicate hydraté de protoxyde de manganèse, constituant une espèce minérale nouvelle que je dédie à M. Friedel.

» La Friedelite cristallise dans le système rhomboédrique; elle offre un clivage très-net perpendiculairement à l'axe principal; transparente en lames minces, elle est fortement translucide dans la masse. Double réfraction énergique à un axe négatif. Couleur d'un rose carmin, plus foncée que celle de la rhodonite; poussière d'un blanc rosé. Dureté 4,75. Densité 3,07. Facilement fusible en verre noir; donne de l'eau dans le tube; se dissout facilement en faisant gelée dans l'acide chlorhydrique; manifeste les réactions de manganèse.

» La moyenne de plusieurs analyses a fourni :

Silice	36,12
Protoxyde de manganèse avec un peu de fer	53,05
Magnésie et chaux	2,96
Eau	7,87
	100,00

» Le minéral se présente sous deux aspects différents, soit en masses

à structure saccharoïde, formées d'un grand nombre de lamelles hexagonales à clivages très-nets, soit en masses presque compactes où les clivages sont à peine visibles à l'œil nu.

» Ces deux variétés offrent la même composition et les mêmes propriétés physiques; elles passent d'ailleurs insensiblement de l'une à l'autre.

» L'espèce la plus voisine de la Friedelite, parmi les espèces minérales déjà connues, serait l'hydrotéphroïte d'Igelström (voir *Minéralogie* de Dana, p. 260); mais ces deux espèces sont complétement différentes : l'hydrotéphroïte est une altération de la téphroïte, tout à fait amorphe, sans aucune apparence de cristallisation; elle renferme près de 12 pour 100 de magnésie et ne contient que 28,46 de silice et 5,85 d'eau.

» La formule à laquelle on pourrait rapporter la Friedelite est

$$2MnO,\ SiO^3,\ HO,$$

en représentant la silice par SiO^3.

» Si l'on représente la silice par le symbole SiO^2, la formule devient

$$4MnO,\ 3SiO^2,\ 2HO.\ »$$

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE. — *Sur la flore du grès de Fontainebleau.* Note de M. Ch. Contejean, présentée par M. Duchartre.

« La localité classique de Fontainebleau est devenue célèbre dans la Science, presque autant par les controverses auxquelles ont donné lieu la composition et l'installation de sa flore que par la richesse exceptionnelle de cette dernière. Depuis longtemps les partisans de l'influence physique du terrain sur la dispersion des plantes citent, à l'appui de leurs dires, certains exemples de contraste signalés dans la forêt de Fontainebleau, et leurs adversaires interprètent les mêmes exemples en faveur de l'influence chimique exclusive. Dans le remarquable Ouvrage où il établit sa doctrine bien connue (1), J. Thurmann se prévaut de la présence sur le grès siliceux compacte d'une foule de plantes du calcaire pour nier toute action de la chaux; il regarde même ce fait particulier comme un des arguments les plus décisifs à l'appui de sa théorie. Au contraire, M. Planchon (2) et d'autres botanistes expliquent l'existence d'une flore calcicole sur certains grès de Fontainebleau, par la présence, dans ces grès mêmes, d'une quan-

(1) *Essai de Phytostatique*, etc., t. I, p. 393. Berne, 1849.

(2) *Bulletin de la Société botanique de France*, t. I, p. 354; 1854.

tité notable de carbonate de chaux. De mon côté, je cite (1) également la même localité à l'appui de mes conclusions relatives à l'influence chimique du terrain; mais je ne le fais qu'avec une certaine réserve, parce que les observations enregistrées jusqu'à présent me semblent laisser à désirer.

» Les renseignements suivants, que je dois à M. Nouel, professeur au lycée de Vendôme, sont au contraire d'une grande précision; ils donnent gain de cause aux partisans de la théorie de l'influence chimique du terrain :

» 1° La petite vallée de l'Essonne, à Malesherbes, sépare à peu près le calcaire de la Beauce du grès de Fontainebleau; de telle sorte que, sur la rive gauche, on a toute la flore du calcaire, et, sur la rive droite, toute celle de la silice. Près du château de Rouville, à la porte même de Malesherbes, et, par conséquent, sur la rive gauche et du côté du calcaire, M. Nouel a vu, dans un pli de terrain perpendiculaire à l'Essonne, la flore du calcaire installée sur des affleurements de sables et de grès siliceux surmontés par le calcaire de la Beauce. Sables et grès produisent une vive effervescence avec les acides.

» 2° Un peu plus loin, rive droite, et, par conséquent, du côté du grès de Fontainebleau, le même observateur a vu les deux flores superposées, sans se confondre, dans le voisinage d'une carrière où l'on exploite une petite couche de calcaire dur, qui paraît intercalée au milieu du grès. Toute la masse de grès qui surmonte ce calcaire a la flore de la silice, tandis que les sables et les grès qui se trouvent au-dessous ont celle de la chaux. Or ceux-ci produisent une vive effervescence avec les acides, qui demeurent sans action sur les premiers. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur les propriétés antiseptiques du borax.* Note de M. **Bedoin**, présentée par M. Larrey.

« J'ai pris un morceau de 15 à 20 grammes environ de viande fraîche de boucherie (entre-côte de bœuf); je l'ai divisé en deux parties égales que j'ai placées dans deux flacons bien lavés et de pareille contenance (200 grammes à peu près). J'ai versé dans ces flacons, jusqu'aux $\frac{2}{5}$ de leur volume, de l'eau de rivière d'une part, et de l'autre une dissolution saturée de borate

(1) *De l'influence du terrain sur la végétation*, deuxième Mémoire (*Annales des Sciences naturelles*, Botanique, 6e série, t. II, p. 222; 1876).

de soude. Ces flacons, bouchés ensuite avec des bouchons de liége, ont été soigneusement étiquetés et laissés au repos du 3 mai à midi 30 minutes jusqu'au 8 mai à 10 heures du soir, soit *cinq jours et neuf heures*.

» Examinés comparativement à cette date, les contenus des deux flacons diffèrent sensiblement d'aspect. Dans celui qui renfermait la solution de borax, le liquide, de couleur rosée, est parfaitement limpide et ne montre aucun dépôt. Le fragment de viande qui s'y trouve est décoloré et incohérent, pour ainsi dire, mais sans être déchiqueté. Le contenu de l'autre flacon est louche, et a laissé déposer des parcelles organiques qui constituent une sorte de détritus comme flottant au fond de la bouteille. Le morceau de viande qui y avait été placé semble plus dissocié que l'autre; il est très-manifestement déchiqueté.

» Débouchés, les deux flacons se reconnaissent aisément; celui qui renfermait la solution saline est *entièrement inodore*; l'autre exhale à un haut degré l'odeur ammoniacale particulière aux substances animales en décomposition.

» Soumis à l'examen microscopique, le liquide de celui-ci montre *un très-grand nombre de microzoaires, animés des mouvements les plus vifs* (bactéries). Le premier, au contraire, ne révèle AUCUN ORGANISME VIVANT, AUCUN VIBRIONIEN.

» La propriété antiseptique du borax est susceptible de donner lieu aux applications les plus précieuses pour la prophylaxie et le traitement des affections virulentes *à bactéries*, la conservation des substances alimentaires, l'embaumement des corps et, en hygiène, pour l'assainissement des locaux infectés par certaines maladies zymotiques. »

« M. CHASLES fait hommage à l'Académie d'une Note historique de M. *Genocchi*, concernant les méthodes proposées à diverses époques pour résoudre trois problèmes de Fermat, relatifs à la théorie des nombres. Le premier consiste à trouver un triangle rectangle dont l'hypoténuse et la somme des deux autres côtés soient des nombres carrés; le second, à trouver un triangle rectangle dont le plus grand côté soit carré, et le plus petit diffère d'un carré de chacun des deux autres; le troisième, enfin, à trouver un triangle rectangle dont le plus grand côté soit un carré, ainsi que la somme des deux autres, et aussi la somme du plus grand et du moyen côté. Le premier problème a été traité d'abord par le P. Billy, puis par Frenicle, Ozanam, Euler, Lagrange, M. Le Besgue et ré-

cemment par M. E. Lucas (1). M. Genocchi démontre qu'il est possible d'appliquer à la résolution du deuxième et du troisième problème la méthode proposée par Lagrange et par Euler pour la résolution du premier, et remarque en passant une erreur échappée à Lagrange dans ses calculs numériques; il cherche à découvrir dans la correspondance de Fermat l'origine de ces problèmes. Son travail se termine par une Note : 1° sur quelques *grands nombres premiers* indiqués par Plana, et qui ne se trouvent pas mentionnés dans le travail récent de M. E. Lucas; 2° sur la *loi de réciprocité* de Legendre, ou *Theorema fundamentale* de Gauss, loi qu'Euler avait déjà énoncée précédemment d'une manière générale. »

« M. **Chasles** présente aussi à l'Académie un Mémoire de M. *Domenico Chelini* sur les *Principes fondamentaux de la Dynamique, avec leurs applications au pendule et à la percussion des corps*, dans lequel il invoque les beaux Mémoires de Poinsot. Ce travail important, écrit en italien, comme le précédent, est extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne*. »

« M. **Chasles** présente également, de la part de M. le prince *Boncompagni*, le numéro de décembre 1875 du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*, dans lequel se trouve terminé le très-intéressant Ouvrage de M. L.-C. Beziat sur *la Vie et les travaux d'Hévélius*. A la suite est une Table très-étendue des publications scientifiques, en toutes langues, les plus récentes. A cette livraison, qui termine le tome VIII du *Bullettino*, se trouve joint, comme extrait du tome suivant, un Mémoire de M. Brioschi sur le problème des tautochrones : *Intorno a tre problemi aritmetici di Pietro Fermat*. »

M. **A. Arnaudeau** adresse la description d'un nouveau moteur basé sur la force élastique des corps solides.

L'appareil se compose d'un treuil à deux tambours de diamètres différents et munis chacun d'un engrenage. Ces deux engrenages ont le même diamètre et s'engrènent l'un dans l'autre. Une corde élastique est enroulée sur le petit tambour et fixée par son extrémité sur le grand. Si l'on fait tourner les engrenages, la corde s'enroule sur le grand tambour et s'al-

---

(1) *Nouvelles Annales de Mathématiques*, année 1875, p. 525. — *Comptes rendus*, t. LXXXII, p. 165; 10 janvier 1876.

longe dans le rapport des deux diamètres des tambours. Le treuil étant abandonné à lui-même, la corde produit un travail contraire en revenant autour du petit tambour. En employant toute la force d'un homme pour charger le treuil en dix minutes, on peut, à l'aide d'une roue d'échappement, forcer le gros tambour à ne se dérouler que dans plusieurs heures.

MM. F. Valton et F. Gautier adressent une Note sur un procédé de dosage du fer dans les minerais difficilement attaquables aux acides.

M. A. Marchand adresse une Note sur la chaleur solaire.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 1er mai 1876.

(suite.)

Annaes do Observatorio do infante D. Luiz; volume decimo, 1872; volume decimo primeiro, 1873. Lisboà, imprensa nacional, 1872-1873; in-f°.

Teoria e pratica delle deviazioni dell' ago magnetico a bordo dei ba in ferro, per opera di Nicolo Garbich. Trieste, tipog. C. Amati, 1876; in-8°.

H.-A. Newton and A.-W. Phillips. *On the transcendental curves whose equation is* $\sin y \sin my = a \sin x \sin nx + b$. Sans lieu ni date; br. in-8°.

Address delivered at the anniversary meeting of the geological Society of London, on the 18th of february, 1876; etc. London, printed by Taylor and Francis, 1876; in-8°.

Experimental contributions to the theory of electrolysis; by A. Tribe. Londres, 1876; in-8°. (From the *Proceedings of the royal Society.*)

Ouvrages reçus pendant la séance du 8 mai 1876.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; t. LXXXIV. Paris, imp. nationale, 1876; in-4°.

Catalogue des brevets d'invention; année 1875, n° 11; année 1876, n°s 1, 2. Paris, veuve Bouchard-Huzard, 1876; 3 liv. in-8°.

Annales de l'Observatoire de Paris, publiées par M. U.-J. Le Verrier : *Mémoires;* t. XI, 1re et 2e Partie. Paris, Gauthier-Villars, 1876; 2 vol. in-4°.

Histoire naturelle des Oiseaux-mouches ou Colibris constituant la famille des Trochilidés; par E. Mulsant et feu Ed. Verreaux; t. II, 4e liv. Lyon, au Bureau de la Société Linnéenne, 1876; in-4°.

Les pandynamomètres; par G.-A. Hirn. *Théorie et application.* Paris, Gauthier-Villars, 1876; in-12.

Bibliothèque de l'école des Hautes-Études, publiée sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique, section des Sciences naturelles; t. XIV. Paris, V. Masson, 1875; in-8°.

Notice sur les Titres et Travaux scientifiques du Dr Marey. Paris, typog. Lahure, 1876; in-4°.

Notice sur les Travaux scientifiques de M. A. Vulpian. Paris, imp. Martinet, 1876; in-4°.

Lumière. Spectre solaire. Couleurs propres des objets. Contrastes; par le D^r^ Ch. Brame. Tours, imp. Ladevèze, sans date; br. in-8°.

D^r^ Ch. Brame. *Sur l'état utriculaire de l'eau.* Tours, imp. Rouillé-Ladevèze, sans date; br. in-8°.

Reale Istituto d'incorraggiamento. Rapporto sulla malattia delle viti causata dalla Fillossera, etc.; dal socio ordinario Ach. Costa. Napoli, G. Nobile, 1875; in-4°.

Sulla mancanza di veri caratteri differenziali tra le piante e gli animali; per F. Fabretti. Perugia, tip. Santucci, 1876; in-8°.

Cenni su due casi di polimelia nei Batraci. Nota letta all' Accademia medico-chirurgica di Perugia dal prof. F. Fabretti. Perugia, tip. Santucci, 1875; br. in-8°.

Polimorfismo negli animali; per F. Fabretti. Perugia, tip. Santucci, 1869; br. in-12.

Delle antiche morene vicine ad arco nel Trentino. Comunicazione del prof. G. Omboni. Venezia, tip. Grimaldo, 1876; br. in-8°.

British Museum. A guide to the first and second egyptian rooms, in the Department of oriental antiquities. London, 1874; in-12.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 15 MAI 1876.

Cartes pour servir à l'intelligence de la France avec ses colonies faisant partie de l'Atlas physique, politique, économique; par E. LEVASSEUR, Membre de l'Institut; 1er fascicule. Paris, Delagrave, 1876; in-f°.

Exposé des titres de M. Barth. Paris, imp. V. Goupy, 1876; in-4°.

Notice sur les titres et travaux scientifiques du Dr A. GUBLER. Paris, imp. P. Dupont, 1876; in-4°.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents; mai 1876. *Personnel.* Paris, Dunod, 1876; 2 vol. in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Industrie, Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de la Loire; t. XIX, année 1875. Saint-Étienne, imp. Théolier, 1875; in-8°.

Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris; t. XII, 2e série, année 1875. Paris, P. Asselin, 1876; in-8° relié.

Études géologiques sur le Var et le Rhône, pendant les périodes tertiaires et quaternaires. Leurs deltas. La période pluviaire. Le déluge; par A. DE CHAMBRUN DE ROSEMONT. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1873; in-8°.

Considérations sur le delta du Var; par A. DE CHAMBRUN DE ROSEMONT. Nice, imp. Caisson et Mignon, sans date; br. in-8°.

Ces deux Ouvrages sont adressés par l'auteur au concours Cuvier 1876.

Questions scientifiques; par H. MONTUCCI. Paris, Delagrave, 1876; br. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 17 avril 1876.)

Page 911, ligne 11, *au lieu de* et l'intégration en *v*, *lisez* et l'équation en *v*.

(Séance du 24 avril 1876.)

Page 986, lignes 31 et 32, *au lieu de* en états liquides, *lisez* métalliques.

(Séance du 8 mai 1876.)

Page 1098, ligne 15, *au lieu de* Cd, Ir, Tl, *lisez* Cd, In, Tl.
Page 1099, ligne 24, *au lieu de* Schwarzenberg (Silésie), *lisez* Schwarzenberg (Saxe).